© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

I. ABHANDLUNGEN

Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXXV

Untersuchungen an Feinsedimenten aus dem Aufschluß E. TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf (Pannon C)

Von Josef HANSELMAYER und Tivadar KOTSIS

Mit 5 Abbildungen und 4 Tabellen (im Text)
Eingelangt am 31. Jänner 1977

Inhalt

1. Einleitung
2. Ergebnisse der Korngrößenuntersuchungen
3. Schwermineralanalyse
4. Quantitative Röntgenanalyse
5. Thermische (derivatographische) Analyse
6. Schluß

1. Einleitung

Über Feinsedimente aus dem Raum Gleisdorf — Hofstätten — Pöllau bestehen noch fast keine petrographischen Studien. Nur HANSELMAYER 1951 berichtete über die geochemische Stellung toniger Gesteine bzw. Lockersedimente von Graz und weiterer Umgebung und gab 1954 die Ergebnisse seiner physiographischen, chemischen und technischen Untersuchungen des schwarzen diluvialen Lehmes aus der Stadtterrasse Gleisdorf bekannt. SKALA 1967 studierte den Schwermineralbestand und die Fließrichtung in Sanden der Kirchberger-Karnerberger-Zwischenserie im Raum Nestelbach bis Fürstenfeld. Über Grobsedimente von Pöllau siehe HANSELMAYER 1978.

Von Gleisdorf nach SO, noch knapp vor Pöllau, befindet sich neben der Straße die große (6 ha) Schottergrube des Herrn Baumeisters E. TAGGER, welche 1964 eröffnet wurde und schon stark abgebaut ist. Mächtigkeit der aufgeschlossenen Sedimente örtlich verschieden, zwischen 30 und 40 m. Seehöhe um 390 bis 420 m. Im Liegenden sieht man derzeit einen 7 m mächtigen Schotterstoß, in sich ungegliedert, aber mit Einlagerungen von einigen bis 4 m langen und bis 30 cm mächtigen fast horizontal liegenden Sandlinsen. Aus der sich in 1 m Höhe befindlichen Sandlinse in der Mitte der Aufschlußwand wurde die Probe 5 entnommen. Aus den darüber liegenden Feinsedimentlagen stammen die in Vertikalabständen von je 5 m entnommenen weiteren vier Proben.

Diese Sedimentablagerungen in der Umgebung des untersuchten Aufschlusses TAGGER gehören dem Pannon, Zone C an und zwar den Kapfensteiner- und Kirchberger Schottern, siehe auch KOLLMANN 1964. Durch Verzahnung bzw. Verfingerung oder Überlappung dieser beiden Schotterserien hierorts ist aber

I PO P18/107, Reg. 88-106
LANDESMUSEUM
BIBLIOTHEK
Inv. Nr. 531/1978

Tab. 1: Korngrößenanalysen und Klassifikation (SINDOWSKI-Nomenklatur) von Feinsedimenten (Proben 1—5) aus dem Aufschluß TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf, Oststeiermark.

Proben:	P 1		P 2		P 3		P 4		P 5	
Korngrößen:	Gew.-%	Σ %	Gew.-%	Σ %	Gew.-%	Σ %	Gew.-%	Σ %	Gew.-%	Σ %
>0,5	0,19	0,19	0,15	0,15	0,16	0,16	3,66	3,66	35,95	35,95
0,5—0,12	8,51	8,70	4,74	4,89	0,48	0,64	75,99	79,65	55,62	91,57
0,12—0,09	3,29	11,99	14,67	19,56	0,39	1,03	7,99	87,64	1,63	93,20
0,09—0,06	6,21	18,20	16,80	36,36	0,68	1,71	3,78	91,42	1,58	94,78
0,06—0,02	21,76	39,96	49,90	86,26	39,32	41,03	6,32	97,74	4,07	98,85
0,02—0,006	40,52	80,48	11,57	97,83	45,21	86,24	1,97	99,71	1,03	99,88
0,006—0,002	15,00	95,48	1,45	99,28	9,83	96,07	0,28	99,99	0,12	100,00
<0,002	4,50	99,98	0,72	100,00	3,93	100,00	0,00		0,00	

Probe 1 = Sandhältiger Schluff
Probe 2 = Sandiger Schluff
Probe 3 = Schluff
Probe 4 = Sand
Probe 5 = Sand

Tab. 2:

P1	P2	P3	P4	P5
5	1	4	0	0
77	63	94	9	5
18	36	2	91	95
100	100	100	100	100

t = Ton: <0,002 mm
sf = Schluff: 0,002—0,063 mm
sa = Sand: 0,063—2,0 mm

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
die zugehörige Auseinanderhaltung nicht ohneweiteres möglich, so daß die Entscheidung, ob die untersuchten Feinsedimente der Zwischenserie zwischen den Kapfensteiner- und Kirchberger-Schottern oder der sich darüber befindlichen Zwischenserie zwischen den Kirchberger- und Karnerberg-Schottern angehören, oder eventuell einer „Mischserie", derzeit noch nicht getroffen werden kann.

2. Ergebnisse der Korngrößenuntersuchungen

Die fünf entnommenen Proben wurden im Institut für Mineralogie und Gesteinskunde der Montanistischen Hochschule in Leoben — wofür Herrn Prof Dr. J. G. HADITSCH herzlichst gedankt sei — einer Naßsiebung mittels einer Rhewum-Schallfixsiebmaschine und unter Verwendung von 0,5 mm-, 0,12 mm-, 0,09 mm- und 0,06 mm-Sieben unterzogen. Die Schlämmanalyse (bis 0,002 mm Korngröße) erfolgte nach der DIN 51033 mit der ANDREASEN-Pipette, aber mit Butylamin (1 : 700) als Aufschlußmittel.

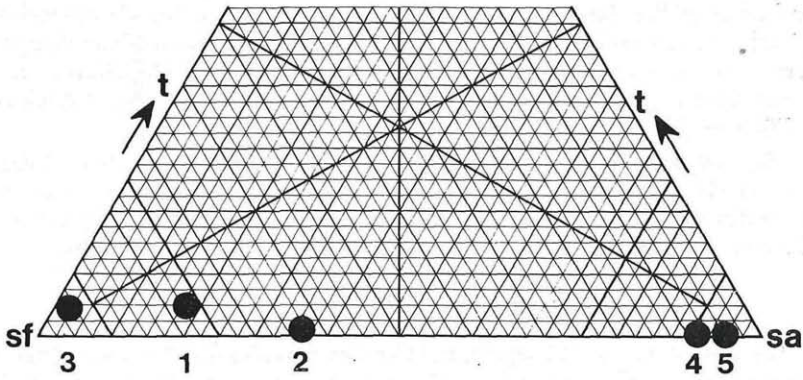

Abb. 1: Diagramm t-sf-sa (nach HADITSCH & LASKOVIC 1974).

Unter Zugrundelegung der erzielten Werte (Tab. 1) erhält man nach der Klassifikation der DIN 4188 bzw. der ISO-TC 24 zusammengefaßt nach der SINDOWSKI-Nomenklatur die Tabelle 2. Diese Werte wurden in das beiliegende t-sf-sa-Diagramm eingetragen.

3. Schwermineralanalyse

Von Frau Dr. G. WOLETZ, der hiefür herzlichst gedankt sei, wurde die Probe 5 (Sand aus der Schotterbank, Aufschluß TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf) untersucht. Methode: Schlämmung durch die Siebe, Abtrennung mit Azetylentetrabromid und Auszählung der schweren Fraktion unter dem Mikroskop. Dabei wurden folgende Werte erhalten: Schwermineralmenge in der Fraktion zwischen 0,05 und 0,1 mm: ca. 3—6 % (geschätzt), davon 14 % opak und 86 % durchsichtige Minerale.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Gruppe der durchsichtigen Minerale ist aufzugliedern:

Granat	72 %
Rutil	4 %
Zirkon	1 %
Apatit	2 %
Titanit	1 %
Epidot-Zoisit	15 %
Staurolith	4 %
Chloritoid	+ (= weniger als 1 %)
	100 %

Aus diesem oststeirischen Raum könnten mit den Schwermineralienuntersuchungen von SKALA 1967 (Kirchberger — Karnerberger Zwischenserie, Fraktion = 125—250 Mikron) und HANSELMAYER 1976 (Karnerberger Niveau, dieselbe Fraktion) Vergleiche gezogen werden.

Beachtenswerterweise fehlen in Pöllau Hornblenden, die in allen 92 Proben von SKALA gefunden wurden, allerdings sehr schwankend, von 0,4 % (Probe 107) bis 41,2 % (306), ebenso bei HANSELMAYER vorhanden sind = 16,6 %. Auch keine Angaben in Pöllau über Turmalin und Disthen, letzterer bei HANSELMAYER = 3,6 %, bei SKALA im Durchschnitte 4 %. Der Anteil an opaken Mineralien ist bei diesen Autoren fast immer höher, oft um mehr als das Doppelte. Hoch ist in Pöllau der Granatgehalt, nochzumal der Anteil an granatführenden Gesteinen in den Pöllauer Schottern geringfügig ist, HANSELMAYER 1978.

Es zeigt sich, daß für eine Zuordnung der Pöllauer Sande bzw. Feinsedimente in ein bestimmtes Niveau nicht nur eine größere Anzahl von Schwermineralanalysen notwendig wäre, sondern auch zwecks genauem Vergleich eine Koordination in Bezug auf Korngröße und Methode stattfinden müßte.

4. Quantitative Röntgenanalyse

Bei den üblichen Röntgendiffraktometer-Aufnahmen der aus vorwiegend blätterigen Mineralien bestehenden Gesteine können wir die Tendenz beobachten, daß sich die Blätter bei der Einfüllung des jeweiligen Musters in den Musterhalter nach der Oberfläche des Präparats einordnen und daher eine gewisse Orientierung zeigen. Diese Tatsache kann aus der Intensitätserhöhung der basalen Reflexion eindeutig festgestellt werden. Die quantitative Auswertung wird dadurch erschwert, daß eben aus diesen Werten die Datenberechnung erfolgt. Weitere Schwierigkeiten werden durch den musterdichtenden Druck, den Kristallisationsgrad der Komponenten und durch die Menge der blättrigen Mineralien verursacht. Unter solchen Umständen sind die Aufnahmen in der Regel schwer oder gar nicht reproduzierbar, d. h. für eine quantitative Analyse ungeeignet.

Eine erfolgreiche Analyse erfordert zuverlässige Intensitätswerte und Intensitätsmessungen. Um das zu erreichen, müssen wir zwei Wege verfolgen:

a) Das Material genügend fein pulverisieren und

b) geeignete Musterhalter verwenden.

Zu a): Das Maß der Zerkleinerung wird durch das zu untersuchende Material bestimmt. Bei tonigen und schluffigen Feinsedimenten ist eine Korngröße von 2—5 μm am besten geeignet. Bei den gröberkörnigen Gesteinen aber können wir mit einer Korngröße von 30 μm zufrieden sein, welche Fraktion nach vorher erfolgter Mahlung mittels einer Siebung gewinnbar ist. Im allgemeinen überschrei-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

ten die Intensitätsabweichungen bei den blätterigen Mineralien 10 %, während sie bei gedrungenen oder stengeligen Körnern (z. B. Quarz) unter 5 % bleiben.

Zu b): Die Probe wird in einen vertikal füllbaren Musterhalter eingefüllt. Musterhalter z. B. von PHILIPS verwenden, dessen eine Seite ausschneiden und auf die Rückwand eine dünne Metall- oder Plexiplatte kleben (siehe Abb. 2 und 3). Bei der Einfüllung halten wir eine Glas- oder eine Plexiplatte vor dem Ausschnitteil und füllen dann das zu untersuchende Material in die vertikal stehende Öffnung. Dabei schütteln wir den Musterhalter 5- bis 6mal (schwach). Nach der Einfüllung wird die vordere Platte weggenommen und die Probe mit der nun genügend dichten Oberfläche in einen Horizontal-Goniometer eingefügt. Ein Vertikal-Goniometer kann nicht verwendet werden.

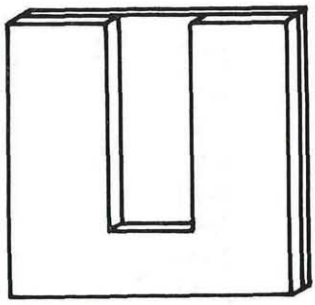

Abb. 2: Umgeformter vertikal füllbarer Musterhalter. Natürliche Größe.

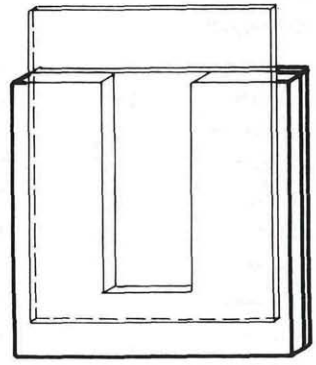

Abb. 3: Derselbe Musterhalter mit vorgegebener Glas- oder Plexi-Platte.

Nach Lösung dieser Probleme müssen wir noch eine andere, die quantitative Analyse hemmende, sogenannte Matrixwirkung (Absorption) eliminieren. Eine neue Methode wurde von CHUNG 1974 ausgearbeitet, überwiegend mit reinen Chemikalien, z. B. mit $CaCO_3$, KCl, TiO_2 u. a.

Wenn wir die stärksten Linien der verschiedenen Materialien mit den stärksten Linien von Standard-Materialien (CaF_2, MgO, α-Al_2O_3) vergleichen, können wir schon einen Grund für grobe quantitative Analysen haben. Dieser Gedanke führte zu den schon 1970 zuerst publizierten Reference Intensities-Werten, welche auf der letzten Seite des bekannten Bestimmungsbuches (Powder Diffraction Data File) zu finden sind. Die R. I.-Werte werden verglichen mit den Intensitäten reiner Substanzen und reinem Korund in 1 : 1-Mischungen.

Die stärkste Linie des Korunds ist: hkl [113] $2\vartheta = 43{,}36°$, $\vartheta = 2{,}085$ CuKα. Wenn sich die zwei stärksten Linien der Mischung überlappen, dann werden die nächst stärksten Linien gemessen.

In der folgenden Tabelle 3 sind die zur quantitativen Analyse geeigneten Linien und Intensitäten der in Feinsedimenten praktisch vorhandenen Mineralien zusammengefaßt. Die Reference Intensities beziehen sich auf Material mit 1 bis 2 μ Korngröße. Es ist zweckmäßig, diese Werte wegen der möglichen Korngrößenabweichungen, weiters der Maschinenkonstanz usw. selber zu bestimmen. Die zur Mischung verwendeten reinen Mineralien müssen direkt aus den Gesteinen präpariert werden. Nur wenn das nicht möglich ist, verwenden wir Fremdmaterial.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
Die wichtigste Regel ist: Die Komponenten der Mischungen müssen immer gleiche Korngrößen haben.

Tab. 3: Zusammenfassung der zur quantitativen Analyse geeigneten Linien und Intensitäten der in Feinsedimenten praktisch vorhandenen Mineralien.

Mineral	2ϑ	dÅ	I
Ca-Montmorillonit	5,89	15,00	100
Chlorit	6,24	14,15	80
Illit	8,83	10,00	100
Muskowit	8,88	9,95	95
Kaolinit	12,37	7,15	100
Chlorit	12,14	7,13	100
Muskowit	17,83	4,97	30
Chlorit	18,80	4,72	60
Quarz	20,84	4,26	35
Albit	27,77	3,20	100
Kalzit	29,40	3,035	100
Dolomit	30,96	2,886	100
Korund	43,36	2,085	100
Quarz	50,16	1,817	17

Die zur quantitativen Analyse vorbereiteten Proben mischen wir mit bekannter Menge von Korund (ca. 15—20 %), dann homogensieren wir gut und füllen die Probe in oben beschriebenen Musterhaltern. Hernach machen wir die Aufnahme. Die Aufnahmedaten waren in unserem Falle: Cu-Feinstrukturröhre Kα_1 44 KV 22 mA, Eintrittsblende (Divergenzöffnung) = 1 °, Austrittsblende = 0,1 mm. Abtastgeschwindigkeit = ½ ° pro Minute. Es genügt das Diffraktogramm von 4 ° bis 45 ° aufzunehmen, wozu wir auch noch als Ergänzung die ungestörte Quarzlinie bei 50 ° 16 ' hinzufügen.

Das Diffraktogramm wurde mit HEWLETT-PACKARD Rechenmaschine und 9862 A Calculator PLOTTER hergestellt.

Die quantitative Auswertung erfolgte durch Integration der Intensitätswerte nach folgender Gleichung:

$$X_i = \frac{X_c}{k_i} \cdot \frac{I_i}{I_c}$$

X_i = Gewichtsverhältnis der i-Komponente der Mischung
X_c = Gewichtsverhältnis des Korundes
k_i = Referenz-Intensitäten der Mischung 1 : 1
I_i = Intensität der Komponenten i
I_c = Intensität von Korund

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mit dieser Methode bekommt man folgende Werte:

Tab. 4: Quantitative Auswertung von Feinsedimenten (Proben 1—5) aus dem Aufschluß TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf, Oststeiermark.

Probe	Chlorit	Muskowit, Illit	Quarz	Feldspat
1	~1,0	3,5	88,20	7,50
2	10,80	16,20	63,70	9,20
3	10,50	19,80	58,20	11,40
4	9,0	11,90	65,70	13,40
5	~2,0	6,5	82,60	8,50

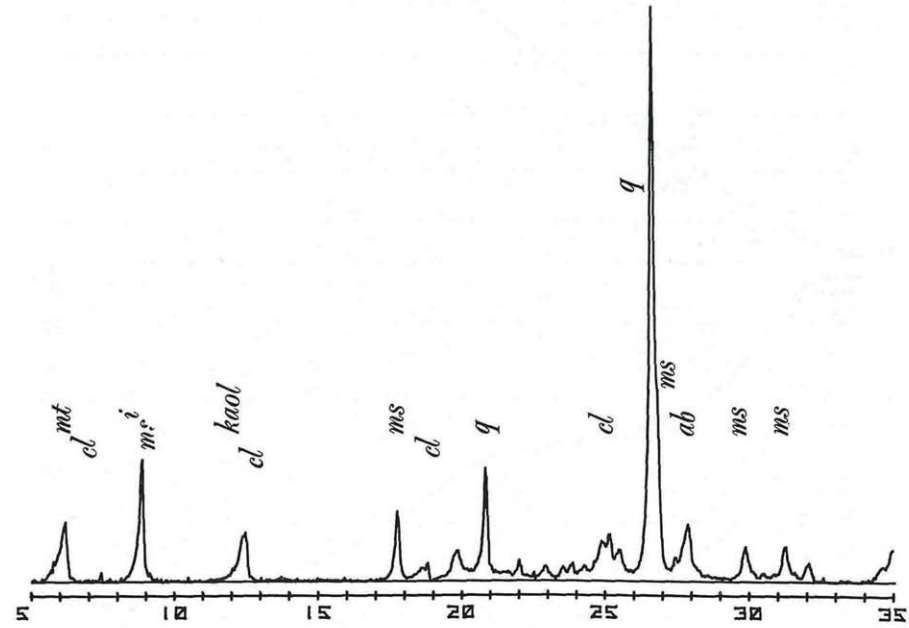

Abb. 4: Röntgendiffraktometrische Aufnahme von Probe 3, Schluff, Aufschluß TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf. Originalaufnahme verkleinert.

mt Montmorillonit
cl Chlorit
i Illit
ms Muskowit
kaol Kaolinit
q Quarz
ab Albit

5. Thermische (derivatographische) Analyse

Die thermische Aufnahme wurde mit einem Derivatographen (System. ERDAY & F. PAULIK & J. PAULIK) verfertigt: Schluff aus dem Aufschluß TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf, Probe 3. Mit dieser Apparatur kann man die Temperatur (T), die Gewichtsänderung (TG), die Geschwindigkeit der Gewichtsänderung (DTG), sowie die durch die Umbildung verursachte Enthalpieänderung (DTA) der zu prüfenden Substanz gleichzeitig messen.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

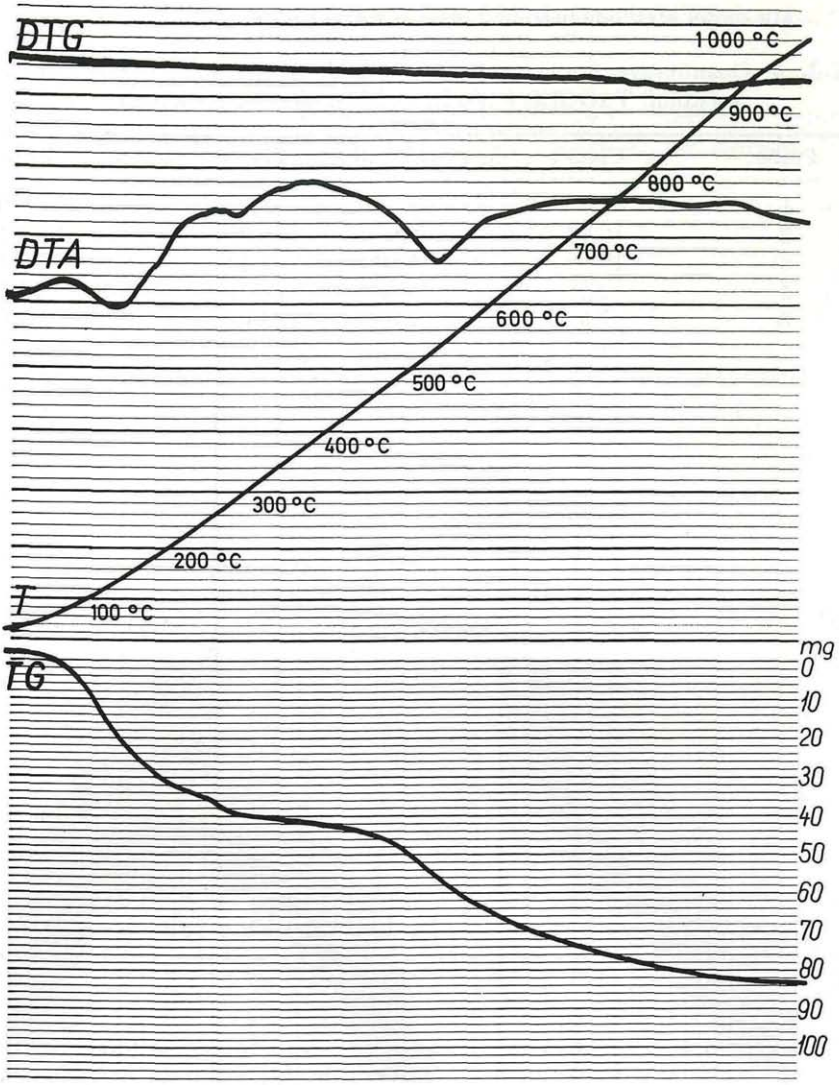

Abb. 5: Derivatographische Aufnahme (System: Erday & F. Paulik & J. Paulik) eines Schluffes (Probe 3) aus dem Aufschluß TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf. — Originalaufnahme verkleinert.

DTG = Differentialthermogravimetrische Kurve
DTA = Differentialthermoanalytische Kurve
T = Temperaturkurve
TG = Thermogravimetrische Kurve

Aufnahmedaten: Einwaage = 1,0 g. Waageempfindlichkeit = 200 mg, d. h. in der vorliegenden Aufnahme sind 10 mg = 1 %. Aufheizgeschwindigkeit = 12 ° pro Minute. Die Aufnahme wurde photographisch registriert. Siehe Abb. 5.

Die erste endotherme Reaktion bei 120 ° bis 160 ° C wurde durch den Wasserverlust von Illit hervorgerufen. Die folgenden zwei teils schwächer, teils stärker

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
ausgebildeten exothermen Spitzen zeigen gut einerseits die zweite Reaktion von Illit und die daran anschließende Eisenoxid-Umwandlung. Die folgende Endothermie bei 570 ° signifiziert die Umwandlung von Quarz. Die folgenden wenig ausgeprägten Endothermien und Exothermien zeigen u. a. auch ein wenig Chlorit an. Die Gewichtsabnahme ist 82 mg = 8,2 %.

6. Schluß

In dieser Studie wird gezeigt, daß beim Bestimmen der Feinsedimente neben den thermischen (derivatographischen) Analysen auch die Röntgenmethoden, besonders die quantitative Analyse eine immer größere Rolle spielt. Mit Hilfe eines neuen und auf Sedimente angewendeten ausführlich beschriebenen Verfahrens, (siehe hiezu auch CHUNG 1974) haben wir die quantitative mineralogische Zusammensetzung von fünf Feinsedimenten aus dem Pannon C, Oststeiermark, bestimmt.

7. Literatur

NBS Monograph 25, 1971. Standard X-ray diffraction powder patterns. — 3. S., U. S. Govern. Printing Office, Washington.

CHUNG F. H. 1974. Quantitative interpretation of X-ray diffraction patterns of mixtures. I. Matrix-flushing method for quantitative Multikomponent analysis. — J. appl. Cryst. 7:519-525.

— 1974. Quantitative interpretation of X-ray diffraction patterns of mixtures. II. Adiabatic principle of X-ray diffraction analysis of mixtures. — J. appl. Cryst., 7:526-531.

— 1975. Quantitative interpretation of X-ray diffraction patterns of mixtures. III. Simultaneous determination of a set of reference intensities. — J. appl. Cryst., 8:17-19.

HADITSCH J. G. & LASKOVIC F. 1974. Ein Beitrag zur Kenntnis steirischer Ziegeleirohstoffe. — Arch. Lagerstättenforsch. in den Ostalpen, Festschrift FRIEDRICH O. M., Sb. 2:123-131.

HANSELMAYER J. 1951. Geochemische Stellung toniger Gesteine bzw. Lockersedimente von Graz und weiterer Umgebung. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 79/80:118-123.

— 1954. Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung VI. Der schwarze diluviale Hochflutlehm (Terrassenlehm) von Gleisdorf. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss. Wien, math. naturwiss. Kl. I, 163:439-445.

— & KOTSIS T. 1974. Über zwei Feinsedimente aus der Grazer Schotterterrasse in der Brucknerstraße (Würm). — Arch. Lagerstätten in den Ostalpen, Sb. 3:297-302.

— & KOTSIS T. 1976. Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXXIV. Ein Feinsand von Holzmannsdorfberg im Steirischen Becken (Pannon C). — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 106:13-19.

— 1978. Dies. Beiträge XXXVI. Die Grobsedimente aus dem Aufschluß E. TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf (Steirisches Tertiärbecken). — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 108, Graz 1978.

KOLLMANN K. 1964. Jungtertiär im Steirischen Becken. — Mitt. geol. Ges. Wien, 57:479-632.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Kotsis T. 1977. Über eine neue quantitative Röntgendiffraktionsanalyse. — Epitöanyag. Im Druck.

Skala W. 1967. Lithologische Untersuchungen an den Sanden der Kirchberger-Karnerberger-Zwischenserie (Pannon C, Steirisches Becken). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 60:69-95.

Anschrift der Verfasser: Dr. Josef Hanselmayer, Prof., Rechbauerstraße 54, A-8010 Graz.

Dr. Tivadar Kotsis, Krisztina krt. 73, H-1016 Budapest

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: 107

Autor(en)/Author(s): Hanselmayer Franz, Kotsis Tivadar

Artikel/Article: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXXV. Untersuchungen an Feinsedimenten aus dem Aufschluß E. TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf (Pannon C). 5-14