

GRANULOMETRISCHE UND MINERALOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN PELITISCHEN LOCKERSEDIMENTEN UND VERWITTERUNGSNEUBILDUNGEN AUS DEM BURGENLAND.

Von H. Kurzweil*

ZUSAMMENFASSUNG

Korngrößenverhältnisse, Mineralbestand und die Verteilung der Schwerminerale wurden an Proben von fünfzehn burgenländischen Tonvorkommen untersucht.

Die granulometrischen Bestimmungen erfolgten durch Siebung und der Pipette-Methode Andreasens, die Klassifikation der Proben nach der Projektion der Mengenverhältnisse in ein Konzentrationsdreieck. Daraus ergibt sich für den überwiegenden Teil der Sedimente siltige und Silten nahestehende Zusammensetzung. Die Korrelation der Parameter deutet auf Sedimentation im ruhigen Milieu meist brackiger und ausgesüßter Seengebiete, deren geringfügige Strömungsunterschiede begrenzte Differenzierungen im Kornaufbau der Proben bewirkten.

Die mineralogische Zusammensetzung wurde auf röntgenographischem und differential-thermo-analytischem Wege ermittelt. Der Mineralbestand umfaßt an Tonmineralen Muskovit (Illit), Kaolinit, Montmorillonit und Vermiculit-Chlorit, ferner Chlorit, Quarz, Feldspat, Eisen- und Aluminiumhydroxyde, sowie Kalzit und Dolomit in einigen Proben. Die Anreicherung, speziell der Tonminerale und Karbonate, richtet sich nach dem Einzugsgebiet und steht damit in Abhängigkeit zur Nähe des Kristallins, der Verbreitung von Vulkaniten und dem Auftreten von Kalk- und Dolomitkomplexen.

Ein weiterer Hinweis für die Beteiligung von kristallinen Abtragsprodukten am Aufbau der Sedimente sind die Schwerminerale aus dem metamorphen Bereich, die gelegentlich von Abkömmlingen aus Vulkaniten begleitet werden.

SUMMARY

Grain sizes, the mineral content and the distribution of heavy minerals were carried out at samples from fifteen different clay deposits from Burgenland, Austria.

The grain size analyses were done by sieving and the pipette method of Andreasen. The granulometrical classification of the samples was

* Dr. Hans Kurzweil, Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Wien.

resulted by projecting the different size units on a concentrating triangle. According to that most of the sediments are silty or show a grain size composition next to silts. The correlation of parameters points out a sedimentation in the surrounding of estuarine and fresh-water lakes. The differentiation of the grain sizes was resulted by low grade differences in flow velocities.

The mineralogical composition of the sediments was observed by X-ray and d. t. a.. Muscovite (illite), kaolinite, montmorillonite, vermiculite-chlorite, chlorite, quartz, feldspars, iron- and aluminiumhydroxydes, calcite and dolomite were found to be present. The enrichment of clay minerals and the carbonates is related to the collecting area, the proximity of altered metamorphites, the distribution of volcanics and the occurrence of limestone- and dolomite complexes.

An other indication for the presence of crystalline and volcanic detritus are the heavy minerals which are due to the Eastern Alpine metamorphites and the effusive areas in the Styrian basin.

Die ausgedehnte Verbreitung pelitischer Lockersedimente im Burgenland, die auf Grund ihrer mineralogischen Zusammensetzung und ihrer technischen Eigenschaften als Rohstoff für keramische Erzeugnisse und als Ausgangsmaterial zur Ziegelherstellung verwendet werden können, wird durch die Tätigkeit zahlreicher tonverarbeitender Betriebe unterstrichen.

Neben untergeordnet auftretenden kaolinitischen Residualtonen im Bereich des Kristallins sind es vor allem jungtertiäre, marine Tone, Silte und Feinsande, die in den Gebieten südlich Oberwart, um Stooß, Mattersburg und um Neusiedl am See wirtschaftlich genutzt werden.

Im Hinblick auf den weiteren Ausbau dieses Wirtschaftszweiges und der zweckentsprechenden Verarbeitung der Rohstoffe wurden zuletzt auf breiter Basis mineralogisch-sedimentpetrographische Untersuchungen und Prüfungen zur technischen Eignung der Sedimente durchgeführt.

Neben den oben genannten Tonvorkommen wurden auch Gebiete berücksichtigt deren günstige geologische und geographische Verhältnisse einen Abbau in naher Zukunft erwarten lassen oder auf Grund ihrer Mineralparagenese von mineralogischem Interesse sind.

Die im folgenden genannten Ergebnisse sind ein Auszug aus dem mineralogisch-sedimentpetrographischen Teil der Arbeit. Er umfaßt neben Angaben über die Lokalisierung der Probenpunkte eine Zusammenstellung der Korngrößenverhältnisse in den Proben, ihre sedimentologische Auswertung und den Mineralbestand, der mit Hilfe röntgenographischer und differential-thermo-analytischer Methoden aufgezeigt wurde. Dazu kommen Hinweise auf den Schwermineralgehalt der Tone. Auf die Ergebnisse der technologischen Prüfungen wird hier nicht eingegangen; sie werden an anderer Stelle erläutert.

Von insgesamt 57 bisher untersuchten Proben aus 15 verschiedenen Lokalitäten wurden für diese Arbeit 25 zur Charakterisierung der Gebiete herangezogen.

Je nach den Aufschlußverhältnissen wurden unter Berücksichtigung der in der einschlägigen Literatur angegebenen Richtlinien Serien-, Handbohr- und Einzelproben genommen.

In Tongruben und anderen größeren Aufschlüssen erfolgte die Probenahme wegen der Wechsellagerung toniger und sandiger Horizonte meist in Serie, wobei zusätzlich als Ausgangsmaterial zur Ziegelherstellung gemischte Einzelproben gezogen wurden. Schlecht aufgeschlossene Gebiete machten die Zuhilfenahme von Handbohrgeräten erforderlich. Da ein einzelner Bohrvorgang nur beschränkte Mengen an Probenmaterial liefert, wurden an den Entnahmepunkten stets mehrere Sondierungen in Form eines dichten Netzes vorgenommen.

DIE MEGASKOPISCHE BESCHREIBUNG DES PROBENMATERIALS

Probe 1: Lokalität:

Neusiedl am See, Ziegelei der Neusiedl AG..

Material:

Die Probe stammt aus dem Liegenden der Tongrube. Plastische, im trockenen Zustand blaß gelbbraune Tone mit einer Mächtigkeit von mehreren Metern sind hier durchgehend aufgeschlossen. Das Material ist einheitlich ausgebildet und zeigt nur im hangenden Bereich gelegentlich linsige Feinsandeinlagerungen. Stratigraphisch gehören die Tone entsprechend der Fossilführung von *Congerina* sp. ins Mittelpannon.

Probe 2: Lokalität:

Neusiedl am See, Ziegelei der Neusiedl AG..

Material:

Über dem basalen Tonhorizont folgen im Hangenden sandige Lagen. Es handelt sich um mäßig gelbbraune, meist dünngebankte Feinsande mit einer Gesamtmächtigkeit von mehreren Metern, die bis unmittelbar an die überlagernden Parndorfer Schotter heranreichen. Ihr Alter ist Oberpannon.

Probe 3: Lokalität:

Neusiedl am See, Ziegelei der Neusiedl AG..

Material:

Die Probe beinhaltet mäßig gelbbraune, im trockenen Zustand



Abb. 1 Geographische Lage der Probenentnahmepunkte.

stark verfestigte Tone, die zur Zeit der Probennahme nur aus dem östlichen Teil des Aufschlusses bekannt sind. Sie folgen dort unmittelbar über den Tonen aus Probe 1 und erreichen im allgemeinen 2 bis 3 Meter Mächtigkeit.

Probe 4: Lokalität:

Walbersdorf, Ziegelei.

Material:

Die hier anstehenden blaß gelbbraunen Tone gehören zur Schlierfazies der oberen Lagenidenzone. Ihre Mächtigkeit beträgt im Aufschluß mehr als 10 m; gleichförmige Ausbildung des Sediments und reichliche Mikrofossilführung sind charakteristisch.

Probe 5: Lokalität:

Piringsdorf, Tongrube ca. 3 km nördlich der Ortschaft an der Bundesstraße.

Material:

Im Bereich der Grube sind rötlichbraune, tonige Sedimente verbreitet, die im Unterschied zu den oben genannten einen, schon mit freiem Auge sichtbaren, schlechteren Sortierungsgrad aufweisen. Die Probe erfaßt das liegende Material im Aufschluß. Es sind dies im trockenen Zustand mäßig braune Lehme, die aus dem nahegelegenen Kristallin Einschaltungen von Verwitterungsgrus haben und etwa 3 m mächtig sind.

Probe 6: Lokalität:

Piringsdorf, Tongrube ca. 3 km nördlich der Ortschaft an der Bundesstraße.

Material:

Über den Lehmen aus Probe 5 sind lichtbraune, etwas sandigere Schichten gelagert. Sie zeigen die Struktur von Schwemmlössen und erreichen ca. 12 m Mächtigkeit.

Probe 7: Lokalität:

Deutschkreuz, Entnahmepunkt am östlichen Ortsausgang gegenüber dem Schloß in Richtung Weingärten.

Material:

Im Bereich des Probenpunktes wurden sandig-tonige Sedimente abgebaut, die als fluviatile Deltaablagerungen aus dem Oberpannon aufzufassen sind. Die geologische Situation zeigt über einer sandreichen Basis mit teilweiser Kreuz- und Schrägschichtung geringmächtige, blaß gelbbraune Tone, die im

Hangenden wiederum von sandigen Lagen abgelöst werden.
Probe 7 belegt die basalen Sande.

Probe 8: Lokalität:

Deutschkreuz, Entnahmepunkt am östlichen Ortsausgang gegenüber dem Schloß in Richtung Weingärten.

Material:

Die Probe enthält die oben genannten, in die Sande eingelagerten Tone.

Probe 9: Lokalität:

Breitenbrunn, aufgelassener Steinbruch am Abhang des Leithagebirges.

Material:

Es handelt sich um montmorillonitreiche Tone, die als durchgehender, ca. 1 m mächtiger Horizont in sarmatische, detritäre Leithakalke eingelagert sind. Ihre Entstehung wird mit der vulkanischen Aktivität in diesem Zeitraum in Zusammenhang gebracht.

Probe 10: Lokalität:

Oggau.

Material:

Die Proben wurden im Rahmen von Bohrungen zur Bitterwasserprospektion gewonnen. Hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und ihrem Alter entsprechen sie den blaß gelbbraunen Tönen von der Basis der Neusiedler Ziegelei.

Probe 11: Lokalität:

Draßmarkt, Aufschlüsse längs des Dorfaubaches.

Material:

Im Gebiet von Draßmarkt sind sarmatische Tone und tonige Sande verbreitet, die schon zu einem früheren Zeitpunkt als Ausgangsmaterial zur Ziegelerzeugung herangezogen wurden. Als basales Schichtglied der längs des Dorfaubaches aufgeschlossenen Schichtfolge sind blaß gelbbraune, etwas sandige Tone vertreten. Gegen das Hangende werden sie von einem dunkelgelben, schichtigen Tonhorizont abgelöst, auf den als jüngste Ablagerung gelblich graue, sandige Lehme folgen. Probe 11 belegt die Tone an der Basis.

Probe 12: Lokalität:

Draßmarkt, Aufschlüsse längs des Dorfaubaches.

Material:

Die Probe wurde dem schichtigen Tonhorizont entnommen.

Draßmarkt, Aufschlüsse längs des Dorfaubaches.

Material:

Die Probe erfaßt den obersten Profilbereich.

Probe 14: Lokalität:

Litzelsdorf, Entnahmepunkt ca. 2 km östlich der Ortschaft auf den Höhen.

Material:

Durch den Bau eines Brunnens wurden die geologischen Lagerungsverhältnisse über 45 m Tiefe hin erschlossen. Über den gesamten Bereich sind blaß gelbbraune Tone in teils schichtiger Entwicklung anstehend. Das Material ähnelt den Neusiedler Tonen.

Probe 15: Lokalität:

Unterpullendorf.

Material:

Die Tone wurden im Rahmen archäologischer Grabungen aufgeschlossen. Mit Sanden in bestimmten Mengenverhältnissen gemischt fanden sie als hochbrennender Ton angeblich im Neolithikum Verwendung zur Keramikerzeugung. Die Tone sind nächst des Stoober Baches unter dem Ackerboden und einer gering mächtigen Kulturschicht anstehend und entsprechen den lichtgrauen Stoober Keramiktonen.

Probe 16: Lokalität:

Jabing, Probennahme SSW der Kirche am Abhang des Bannwaldes.

Material:

Die Probennahme erfolgte mit Hilfe von Handbohrungen an ca. 20 Stellen wobei durchwegs braune, im trockenen Zustand gelblich graue Ziegeltonen aufgeschlossen wurden. Als pannonische Sedimente befinden sie sich in stratigraphischer Hinsicht über einem basalen, grünlichgrauen Tonhorizont und werden ihrerseits im Hangenden von jüngeren Kristallinsanden abgelöst.

Probe 17: Lokalität:

Jabing, Probennahme SSW der Kirche am Abhang des Bannwaldes.

Material:

Es handelt sich um die unter Probe 16 genannten Kristallinsande.

Drumling, Probennahme ca. 1 km östlich der Ortschaft an der Straße.

Material:

Die Probe enthält hellgraue, oberflächennahe Tone, die gelegentlich Schleier von kaolinitischen Sanden aufweisen und vermutlich direkt dem Kristallin diskordant aufgelagert sind.

Probe 19: Lokalität:

Bonisdorf.

Material:

Die SW Bonisdorf anstehenden paläozoischen Phyllite und Ton-schiefer werden im Gebiet der Ortschaft von sarmatischen und unterpannonen Tonen und Sanden überlagert. Durch Verwitterungseinflüsse befinden sich unmittelbar über dem Kristallin und im Liegendbereich der Tone kaolinitführende Horizonte, die durch Bohrungen aufgeschlossen wurden. Die Bohrprofile zeigen eine rasch wechselnde Abfolge bunter Ton- und Kaolinlagen, wobei am Kristallinkontakt blaß gelbbraune Verwitterungslehme, etwa zwei bis drei Meter darüber grünlich graue und im Hangenden, ca. fünf bis sieben Meter über dem Kristallin, rosa graue Tone überwiegen. Diese Probe belegt den basalen Tonhorizont.

Probe 20: Lokalität:

Bonisdorf.

Material:

Hiermit wird der mittlere Bereich des Profiles erfaßt.

Probe 21: Lokalität:

Bonisdorf.

Material:

Das Material wurde den kaolinitreichen Lagen im Hangenden entnommen.

Probe 22: Lokalität:

Oberschützen.

Material:

Aus den unterpannonen Sedimenten, die um Oberschützen verbreitet sind, wurden auf Grund ihrer durchgehenden Lagerung bei einer Mächtigkeit von mehreren Metern Proben den gelblich braunen, sandigen Lehmen im Bereich der Talniederung entnommen.

Stoob, neuer Abbau für Keramiktone.

Material:

Es handelt sich um lichtgraue, sarmatische Illittone, die für keramische Zwecke Verwendung finden. Die Probennahme erfolgte an der Basis der Tongrube.

Probe 24: Lokalität:

Stoob, neuer Abbau für Keramiktone.

Material:

Die Probe belegt den Hangendbereich der oben genannten Tongrube.

Probe 25: Lokalität:

Schlaining, nächst dem Friedhof an der Straße in Richtung Drumling.

Material:

Über dem kristallinen Untergrund sind, ähnlich wie in Bonisdorf, jungtertiäre Sande und Tone in Wechsellagerung anstehend, die zum Teil reichlich Kaolinit enthalten. Die Probe entstammt blaß orange gefärbten, kaolinreichen Tönen. Einschaltungen anderer, hellgrünlichgrauer Feinstkornsedimente sind häufig.

Die Angaben zur Farbe der Proben erfolgten nach der „rock-color chart“ der „Geological society of America“.

GRANULOMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN

Methodisches

Die Bestimmung der Kornfraktionen erfolgte für den Ton- und Siltbereich nach der Pipette-Methode Andreasens, für den Sandanteil durch Siebung.

Die Sedimentationsanalysen wurden nach den Angaben der DIN 51033 (August 1962) durchgeführt. Demnach wurden pro Analyse 10 g bei 110° C vorgetrockneten Materials mit destilliertem Wasser als Dispergiermittel bei 20°C in den Zylindern aufgeschlämmt und als Peptisator Ammoniak zugesetzt. Die Suspensionsentnahme betrug pro Fraktionsbestimmung 10 ccm bei einem Flüssigkeitsinhalt je Zylinder von ca. 650 ccm.

Die Korngrößenverteilungen des Grobanteiles wurden wegen des großen Anteiles von Feinstkornsubstanz und der teilweisen Verfestigung der Proben durch Naßsiebung ermittelt. Die Untersuchungen wurden gleichfalls nach der oben genannten Normvorschrift durchgeführt. Da

die maximalen Korngrößen über den Bereich des Grobsandes nicht hinausgehen, wurden als Probenmengen die für derartige Sedimente üblichen 100 g eingewogen.

Je nach dem Sortierungsgrad wurden pro Probe maximal 11 Fraktionen ausgeschieden: 5 durch Siebung im Bereich von 1/16—1 mm Φ und 6 durch Sedimentationsanalysen zwischen 1/512—1/16 mm Korndurchmesser.

Tabelle 1. Numerische Ergebnisse der Korngrößenbestimmungen an den Proben 1—25.

	1	2	3	4	5	6	7
1. kl. 1/512 mm Φ	12,74	—	14,06	25,48	10,32	4,47	0,64
2. 1/512—1/256	6,37	3,82	11,50	12,74	4,51	4,47	0,64
3. 1/256—1/128	15,92	2,54	19,17	19,11	9,67	12,14	1,27
4. 1/128—1/64	22,29	6,36	31,95	20,38	14,19	12,14	3,82
5. 1/64 —1/32	31,85	7,63	12,78	10,19	14,86	13,42	3,82
6. 1/32 —1/16	6,37	24,17	6,39	8,26	17,41	20,45	15,93
7. 1/16 —1/8	4,06	24,98	3,55	3,18	17,53	19,20	21,22
8. 1/8 —1/4	0,40	24,10	0,40	0,56	5,58	7,02	32,76
9. 1/4 —1/2	—	5,50	0,10	0,09	2,79	2,96	19,89
10. 1/2 — 1	—	0,90	0,10	0,01	1,79	1,81	0,01
11. gr. 1 mm Φ	—	—	—	—	1,35	1,92	—
12. Ton	12,74	—	14,06	25,48	10,32	4,47	0,64
13. Silt	82,80	44,52	81,79	70,68	60,64	62,62	25,48
14. Sand	4,46	55,48	4,15	3,84	29,04	32,91	73,88
15. Mediandurchm.	0,013	0,072	0,009	0,006	0,026	0,034	0,132
16. Sortierung	2,01	2,01	1,99	2,73	2,88	2,79	1,93
17. Skewness	0,60	0,96	0,71	0,71	0,82	0,67	0,72
18. Kurtosis	0,261	0,263	0,188	0,182	0,209	0,199	0,261
19. Mittelwert Phi	6,58	4,00	6,95	7,32	5,41	5,05	3,25

	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	6,39	18,03	16,13	5,75	10,86	8,93	36,70	31,60	21,02
2.	6,39	15,46	10,32	1,27	8,30	5,74	19,32	12,90	10,19
3.	8,31	17,39	15,48	5,75	13,41	8,29	21,89	18,06	17,19
4.	10,22	6,44	23,86	8,94	22,36	13,39	12,88	11,61	19,11
5.	20,45	4,51	20,64	28,11	19,17	26,79	5,79	9,67	19,11
6.	27,48	8,37	3,87	40,89	16,61	33,81	1,93	9,03	6,37
7.	14,38	16,29	8,45	8,87	4,47	2,44	0,20	4,74	3,38
8.	5,36	9,79	0,46	0,37	3,70	0,33	0,67	1,32	2,74
9.	0,73	3,62	0,57	0,03	0,93	0,18	0,49	0,84	0,83
10.	0,22	0,10	0,22	0,02	0,19	0,10	0,13	0,23	0,06

11.	0,07	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	6,39	18,03	16,13	5,75	10,86	8,93	36,70	31,60	21,02
13.	72,85	52,17	74,17	84,96	79,85	88,02	61,81	61,27	71,97
14.	20,76	29,80	9,70	9,29	9,29	3,05	1,49	7,13	7,01
15.	0,029	0,008	0,010	0,030	0,014	0,023	0,003	0,005	0,008
16.	2,13	5,29	2,29	1,53	2,27	1,96	2,50	3,62	2,72
17.	0,71	0,36	0,69	0,84	0,89	0,61	0,78	0,88	0,76
18.	0,218	0,241	0,150	0,234	0,219	0,298	0,206	0,165	0,220
19.	5,45	6,24	6,75	5,37	6,26	5,92	8,04	7,36	6,93

	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.	—	24,88	3,19	8,41	1,29	18,47	24,80	23,18	0,55
2.	0,64	12,76	3,19	5,82	3,87	17,20	23,80	17,39	3,83
3.	0,64	20,41	7,02	11,00	7,74	22,29	22,17	19,96	3,83
4.	2,57	17,86	19,78	29,11	12,25	21,02	14,13	19,32	7,02
5.	3,22	12,12	42,75	27,17	25,15	9,55	7,00	15,46	6,38
6.	1,93	6,38	21,69	12,29	21,29	8,28	6,37	2,58	20,42
7.	13,14	5,19	2,20	4,81	13,15	1,32	1,35	1,66	50,04
8.	22,23	0,26	0,16	1,01	11,97	1,16	0,21	0,09	6,33
9.	45,34	0,09	0,02	0,34	3,29	0,48	0,13	0,09	0,16
10.	9,38	0,05	—	0,04	—	0,23	0,04	0,27	0,89
11.	0,91	—	—	—	—	—	—	—	0,55
12.	—	24,88	3,19	8,41	1,29	18,47	24,80	23,18	0,55
13.	9,00	69,53	94,43	85,39	70,30	78,34	73,47	74,71	41,48
14.	91,00	5,59	2,38	6,20	28,41	3,19	1,73	2,11	57,97
15.	0,275	0,006	0,021	0,014	0,030	0,006	0,004	0,006	0,068
16.	1,55	2,73	1,51	1,77	2,09	2,26	2,18	2,49	1,67
17.	0,75	0,88	0,83	0,95	1,24	0,93	1,08	0,95	0,66
18.	0,243	0,183	0,237	0,195	0,160	0,165	0,153	0,258	0,272
19.	2,27	7,28	5,79	6,26	4,98	7,24	7,69	7,46	4,30

AUSWERTUNG UND DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Konzentrationsdreiecke

Zur Benennung der Sedimente wurden aus den Ergebnissen der Pipette-Analysen die Anteile von Ton, Silt und Sand errechnet und die Werte in ein Konzentrationsdreieck übertragen.

Diese Projektionen liefern nicht nur eine Klassierung der Proben nach den Mengenverhältnissen der einzelnen Kornfraktionen, sie zeigen auch die Zusammenhänge zwischen Korngröße und dem Sortierungsgrad, wobei Sedimente, deren Projektionspunkte in der Nähe der Grundlinien liegen, bessere Sortierung haben als weiter innerhalb des Dreiecks gelegene Korngemische.

Die Einteilung der Korngrößenabschnitte erfolgte nach DIN 4188 (1957). Darnach werden Fraktionen unter $1/512$ mm ϕ als Ton, zwischen $1/512$ und $1/16$ mm ϕ als Silt oder Schluff und zwischen $1/16$ und 2 mm ϕ als Sand eingestuft.

Die Auswertung der Probenpunkte wurde nach den Unterlagen der Public Roads Administration (PRA) durchgeführt.

Für die Proben ergeben sich daraus folgende Benennungen:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Probe 1: Silt | Probe 2: sandiger Lehm |
| Probe 3: Silt | Probe 4: siltig-toniger Lehm |
| Probe 5: siltiger Lehm | Probe 6: siltiger Lehm |
| Probe 7: sandiger Lehm | Probe 8: siltiger Lehm |
| Probe 9: siltiger Lehm | Probe 10: siltiger Lehm |
| Probe 11: Silt | Probe 12: siltiger Lehm |
| Probe 13: Silt | Probe 14: siltiger Ton |
| Probe 15: siltiger Ton | Probe 16: siltig-toniger Lehm |
| Probe 17: Sand | Probe 18: siltig-toniger Lehm |
| Probe 19: Silt | Probe 20: Silt |
| Probe 21: siltiger Lehm | Probe 22: siltiger Lehm |
| Probe 23: siltig-toniger Lehm | Probe 24: siltig-toniger Lehm |
| Probe 25: sandiger Lehm | |

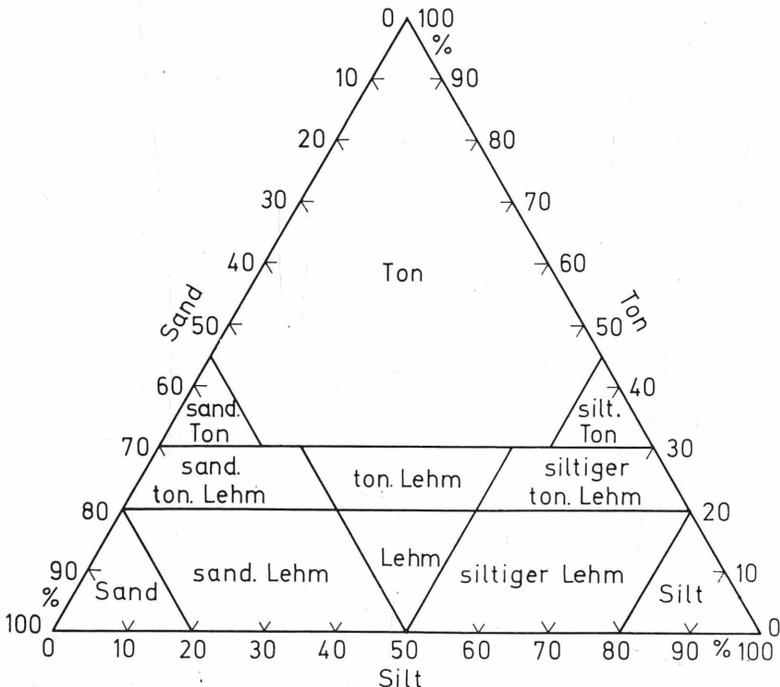


Abb. 2. Bodenkundliches Konzentrationsdreieck der Public Roads Administration.

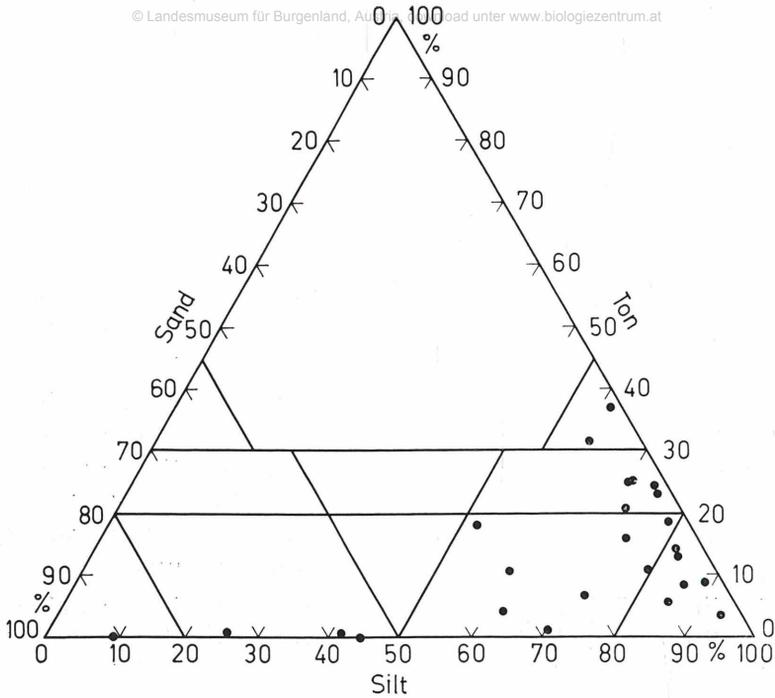


Abb. 3. Darstellung der Mengenverhältnisse nach Public Roads Administration.

Parameter

Zur weiteren Kennzeichnung der Probenarten wurden aus den Summenkurven die Quartilmaße und die sich daraus ableitenden Parameter nach TRASK (1932), KRUMBEIN (1938) und PETTIJOHN (1957) bestimmt. Zusätzlich wurde der log. Mittelwert Phi nach den Angaben von KRUMBEIN (1938) errechnet.

Medianwert (Md):

Der Wert bezeichnet die Korngröße, die auf der Summenlinie bei 50 % des Gesamtgemisches fixiert ist und beschreibt damit die Kategorie der vertretenen Korngrößengruppe.

Sortierungsgrad (So):

Der Sortierungskoeffizient wurde nach $so = Q3/Q1$ berechnet und bezieht sich auf die Streuung der am Aufbau der Proben beteiligten Kornfraktionen. Je weiter der Zahlenwert dabei von 1 abweicht, desto größer ist die Streuung und desto mehr Fraktionen sind im Sediment vertreten.

Skewness (Sk):

Der Schiefekoeffizient ist das Maß für die Symmetrie der Summenkurve. Er ergibt sich aus $sk = Q1 \cdot Q3 / (Md)^2$ und besagt bei positiven

Werten ein Überwiegen grober Kornklassen, bei negativen eine stärkere Anreicherung von Feinkornsubstanz. Symmetrische Kurven haben den Wert 0.

Kurtosis (K):

Durch den Kurtosis-Parameter wird die Streuung des Kurvenmittelpunktes zur Streuung der Kurve als ganzer ausgedrückt. Er bezieht sich vor allem auf den Verlauf der Summenkurve zwischen 0—25 und 75—100 Gew. % und ergibt sich aus $K = Q_3 - Q_1 / 2 \cdot (P_{90} - P_{10})$.

Log. Mittelwert Phi (M):

Der Mittelwert bezeichnet den Schwerpunkt auf der log. Häufigkeitskurve ausgedrückt durch Phi als unabhängiger Variablen; er ist das arithmetrische Mittel der logarithmischen Häufigkeitsverteilung. Seine Berechnung erfolgt durch die Multiplikation der einzelnen Fraktionsprozentage aus den Sedimentationsanalysen mit den Mittelpunkten der Phi-Klassen. Die Werte werden summiert und durch die Gesamthäufigkeit von 100 dividiert.

Übertragen auf die Projektionspunkte der Proben in dem Konzentrationsdreieck zeigen die Werte der Mediandurchmesser eine gleichmäßige Zunahme des Parameters längs der Dreiecksgrundlinie vom siltigen Ton über Silt zum Sand. Die Streuung der Werte innerhalb der einzelnen Korngemische liegt im Ausmaß der Klassifikationsarten nach der Norm.

Die Bewertung der Sortierungskoeffizienten nach den Angaben SINDOWSKIs (1961) zeigt, daß nur wenige Proben aus dem Silt- und Sandbereich an gute Sortierung heranreichen die mit 1,50 begrenzt ist. Der überwiegende Teil der Sedimente ist mäßig sortiert und zwar alle Proben, die als „Sande“, „sandiger Lehm“ oder „Silt“ eingestuft sind, sowie die Mehrzahl der „siltigen Lehme“ und „siltig-tonigen Lehme“. Die übrigen sind schlecht sortiert und als solche bereits an der Lage der Projektionspunkte erkennbar, die von den Eckpunkten und Grundlinien entfernt liegen und damit wesentliche Beteiligung mehrerer Kornklassen am Aufbau des Sediments aufzeigen.

Dem Symmetriekoeffizienten entsprechend ist bei nur zwei Proben die Feinstfraktion die besser sortierte, alle übrigen weisen in der Grobfraktion bessere Sortierung auf. Für Proben, deren Koeffizient zwischen 0,90 und 1,10 gelegen ist, kann annähernd symmetrischer Kurvenverlauf angenommen werden. In diesen Bereich fällt ein Teil der siltig-tonigen Lehmproben; Silt, siltiger Lehm und sandiger Lehm sind durch Einzelproben vertreten. Zwischen 0,70 und 0,90 liegt der Hauptanteil der Werte aller Korngemische deren asymmetrische Kornverteilung auf das Überwiegen von Feinfraktionen zurückzuführen ist. Koeffizienten unter 0,70 und der Einzelwert 1,24 sind Werte, die genetisch durch Umlagerung des

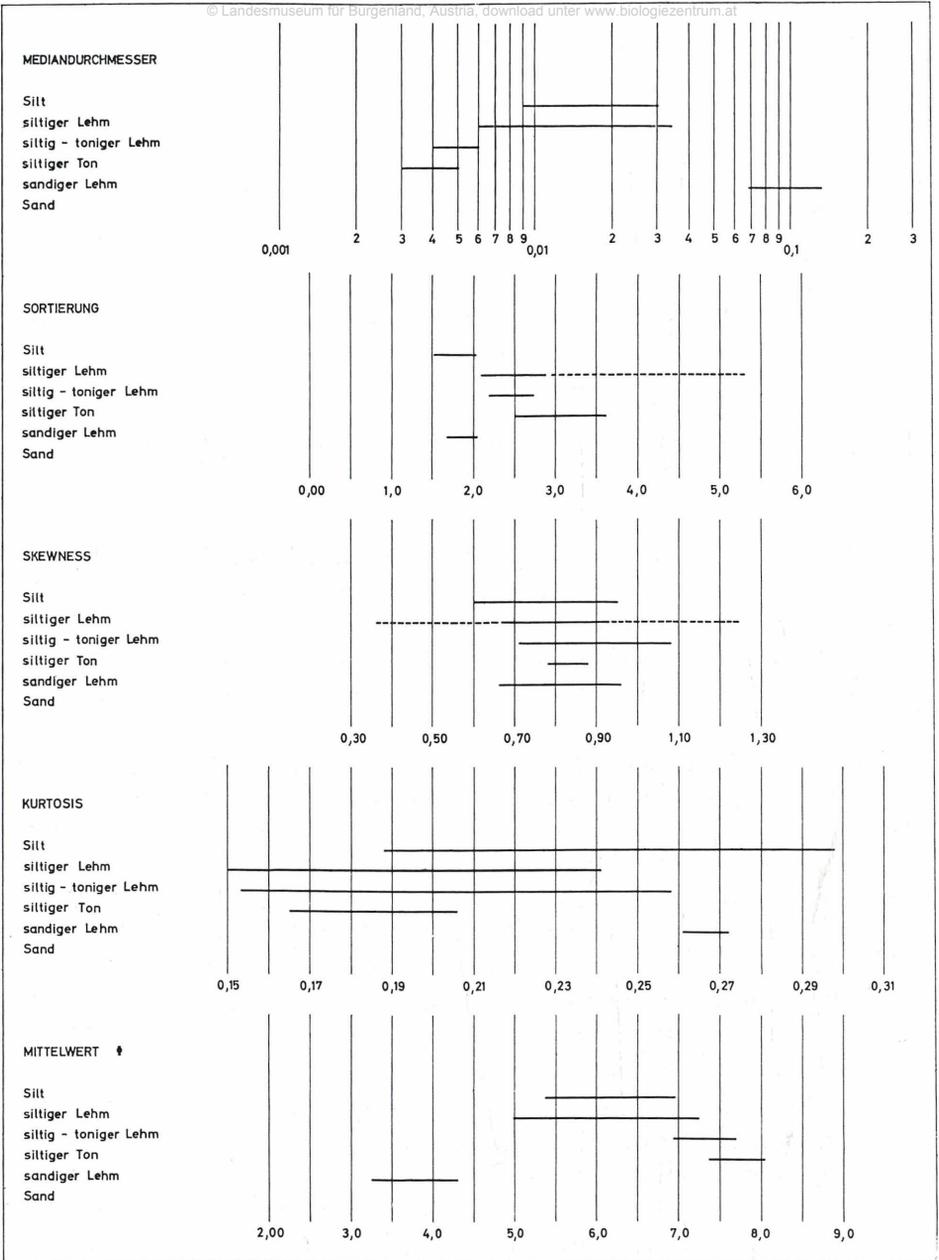


Abb. 4. Darstellung der Parameterwerte und ihre Streuung innerhalb der einzelnen Sedimentarten.

Sediments oder, im extremen Fall, als in der Probennahme verankerte Unstimmigkeiten gedeutet werden müssen. Da es sich größtenteils um Feinstkornsedimente handelt, kann die Einstellung von Schiefe ihre Ursache in der Transportlänge der Sedimente haben (KRUMBEIN 1938).

Die Bestimmungen des Kurtosis-Parameters sind wegen der großen Schwankungen der Werte nur bedingt verwendbar. Die Ursache liegt im Wert P_{10} , der bei allen tonreichen Proben durch Konstruktion ermittelt werden mußte. Aus diesem Grunde wurde auch von der Berechnung der Parameterwerte nach Angaben von INMAN (1952), FOLK und WARD (1957) und FRIEDMAN (1961) Abstand genommen, da alle Parameter wegen der Berücksichtigung der Werte Φ_5 und Φ_{16} in den Feinstkornproben fehlerhaft werden mußten. Nach KELLEY (1923) beträgt der Koeffizient in einer normalen Kurve 0,263; Werte unter 0,263 bezeichnen steile Kurven, die für den überwiegenden Teil der Proben gegeben sind.

Ähnlich dem Mediandurchmesser bezeichnet der Mittelwert die mittlere Zusammensetzung eines Gemisches. Während aber der Medianwert als Punkt auf der Summenkurve nur die Größenordnung des Sediments angeben kann, ermöglicht der Mittelwert durch die Einbeziehung der gesamten Kurve konkrete Angaben über das tatsächliche Mittel zu machen, das nur bei symmetrischer Kurvenanordnung dem Medianwert entspricht. Da in den Korngrößenanalysen die Einteilung der Fraktionen nach der WENTWORTH-Skala durchgeführt wurde, erfolgte die Berechnung durch Zuteilung der entsprechenden Phi-Einheit. Auf die Dreiecksprojektion übertragen ergibt sich daraus eine nahezu gleichmäßige Zunahme der Phi-Werte vom Sand über Silt zum siltigen Ton je nach der Zusammensetzung der einzelnen Gemische.

Korrelationsdiagramme

Mittelwert Phi gegen Sortierung

Die Korrelation der beiden Parameter zeigt im Diagramm deutlich getrennte Positionen der Korngemische, je nach ihrer Zusammensetzung. Während die Sortierung etwas geringere Streuung aufweist, haben die Mittelwerte größere Variationsbreite wodurch sich in der Projektion eine streifige Anordnung der Punkte ergibt und die weitgehende Unabhängigkeit der Sortierung vom Mittelwert aufgezeigt wird.

Darnach erfolgte die Sedimentation der sarmatischen und pannonen Pelite im ruhigen Milieu schwach brackischer und ausgesüßter Seengebiete, wobei möglicherweise geringfügige Strömungsunterschiede die Differenzierungen Silt — siltiger Lehm — siltig-toniger Lehm — siltiger Ton verursachten. Die kaolinitischen Verwitterungsprodukte im südlichen Burgenland, die an der Basis sarmatischer Sedimente liegen, wurden an-

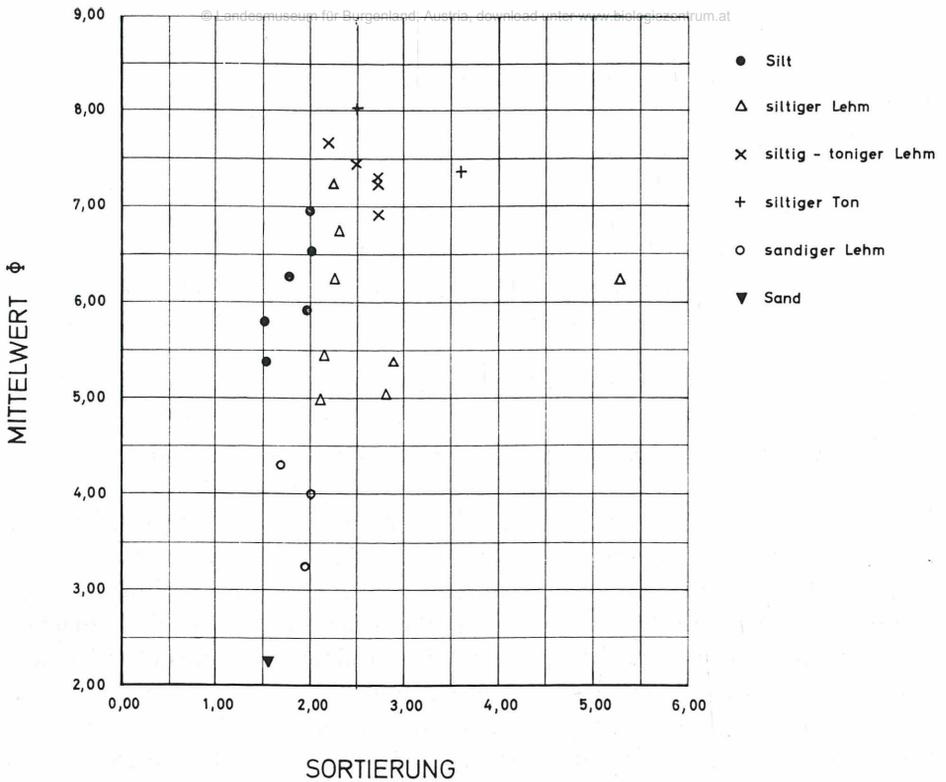


Abb. 5. Darstellung der Parameterbeziehungen: Mittelwert Phi und Sortierung.

scheinend bei gleichen Bedingungen umgelagert, da sie die Tendenzen der Seetone gleichermaßen aufweisen. Als Sedimente mit hohem Gehalt an Verwitterungsgrus sind die Proben aus Piringsdorf schlechter sortiert; ebenso die umgelagerten vulkanischen Lockerprodukte aus Breitenbrunn, die eine extreme Stellung einnehmen.

Mittelwert Phi gegen Skewness

Die streifige Anordnung der Punkte im Diagramm ist generell auch hier ersichtlich, die Position der einzelnen Korngemische aber verwischt und die Unabhängigkeit der Schiefe vom Mittelwert noch deutlicher erkennbar. Der Schwerpunkt der meisten Proben liegt in der Anzahl der Feinkornfraktionen. Da die besser sortierten Bodenarten noch über 10 % Fremdkornanteile enthalten, zeigen auch sie Schiefe.

In genetischer Hinsicht fügen sich die Werte den oben gemachten Angaben gut ein. Die extreme Schiefe der vulkanischen Lockerprodukte ist

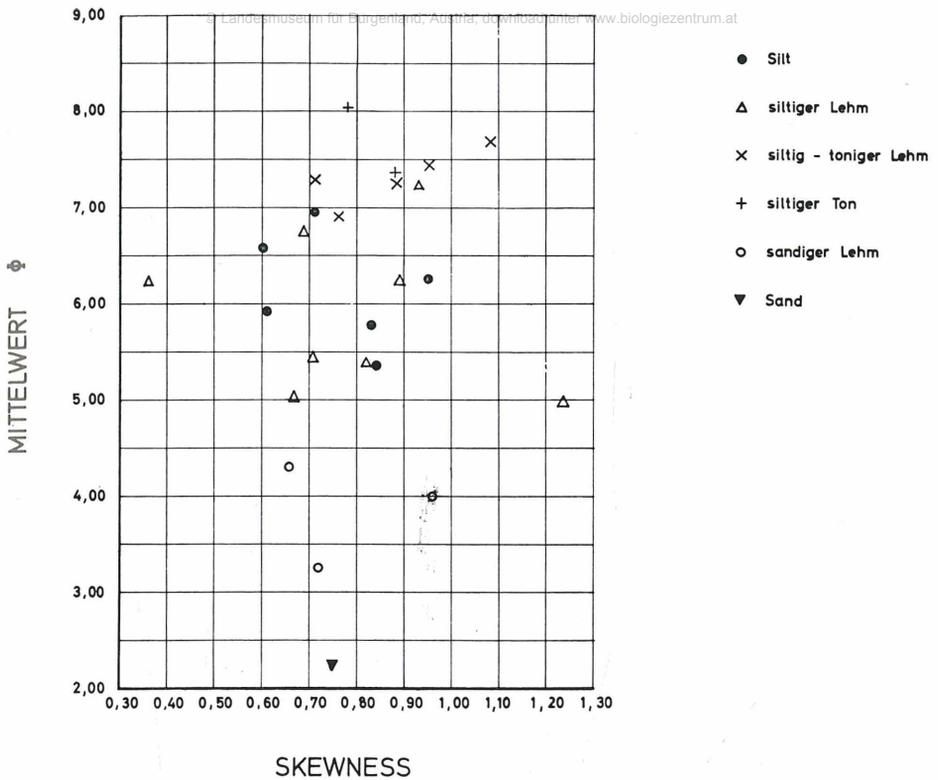


Abb. 6. Darstellung der Parameterbeziehungen: Mittelwert Phi und Skewness.

in der schlechten Sortierung des Feinstkornanteiles begründet, die der Bonisdorfer Probe in sekundären Umlagerungen.

Skewness gegen Sortierung

Da Sortierung und Schiefe Funktionen des Mittelwertes sind, stehen sie in Beziehung zueinander. Dies zeigt sich bei der Projektion der Punkte, die, sofern sie nicht Extremwerte darstellen, im Diagramm eine Kreisform ergeben. Als besser sortierte Sedimente liegen Silt, Sand und sandiger Lehm mit Schiefen zwischen 0,60 und 1,00 auf der linken Seite, die siltig-tonigen Lehme und ein Teil der siltigen Lehme auf der rechten Seite des Kreises. Der überwiegende Teil der siltigen Lehme bildet in der Form die Bindeglieder zwischen beiden Gruppen. Die Extremwerte der Proben aus Breitenbrunn und Piringsdorf, sowie das gleichfalls etwas veränderte Material aus Unterpullendorf, liegen deutlich außerhalb. Damit wird angezeigt, daß diese Proben im Unterschied zu den

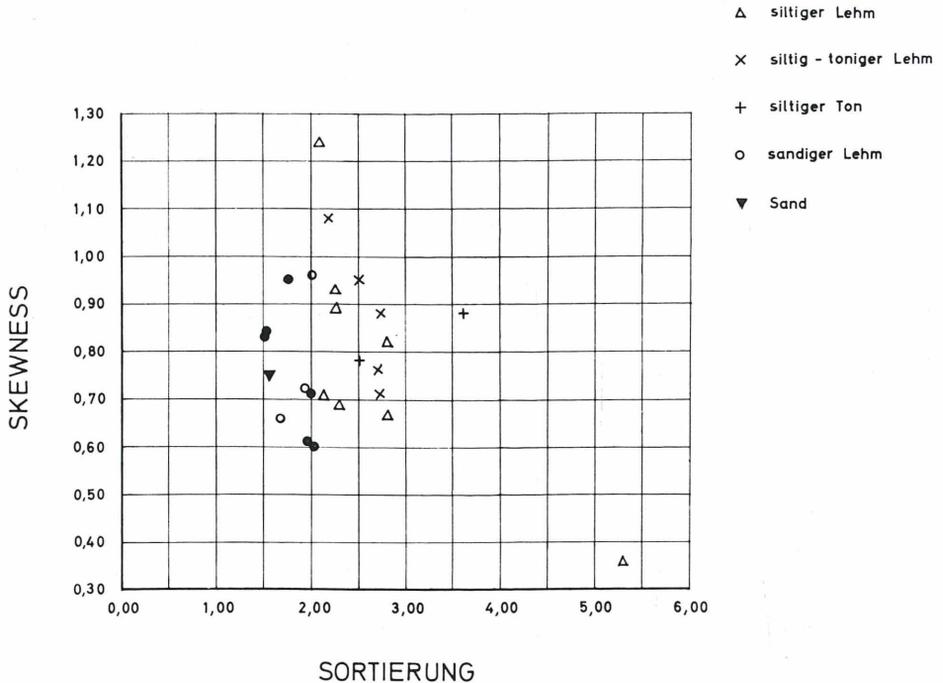


Abb. 7. Darstellung der Parameterbeziehungen: Skewness und Sortierung.

übrigen andere Sedimentationsverhältnisse oder nachträgliche Veränderungen durch Umlagerungen aufzuweisen haben.

MINERALOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Mineralbestand

Die mineralogische Zusammensetzung der Proben wurde durch Röntgen- und DTA-Aufnahmen an den Tonfraktionen ermittelt. Die Verbreitung quellfähiger Tonminerale machte eine Vorbehandlung der Proben mit Äthylenglykol erforderlich, auch wurden die Aufnahmen nach der Temperung des Analysenmaterials bei 550°C wiederholt.

Der Mineralbestand zeigt die für derartige Sedimente charakteristische Verbreitung von Tonmineralen. Muskovit (Illit) ist sehr gleichmäßig in nahezu allen Proben vertreten, dagegen zeigen Montmorillonit, Kaolin und Vermiculit-Chlorit alle Übergänge vom Hauptgemengteil bis zum untergeordneten Begleiter. Ähnlich verhält sich auch Chlorit, der stets

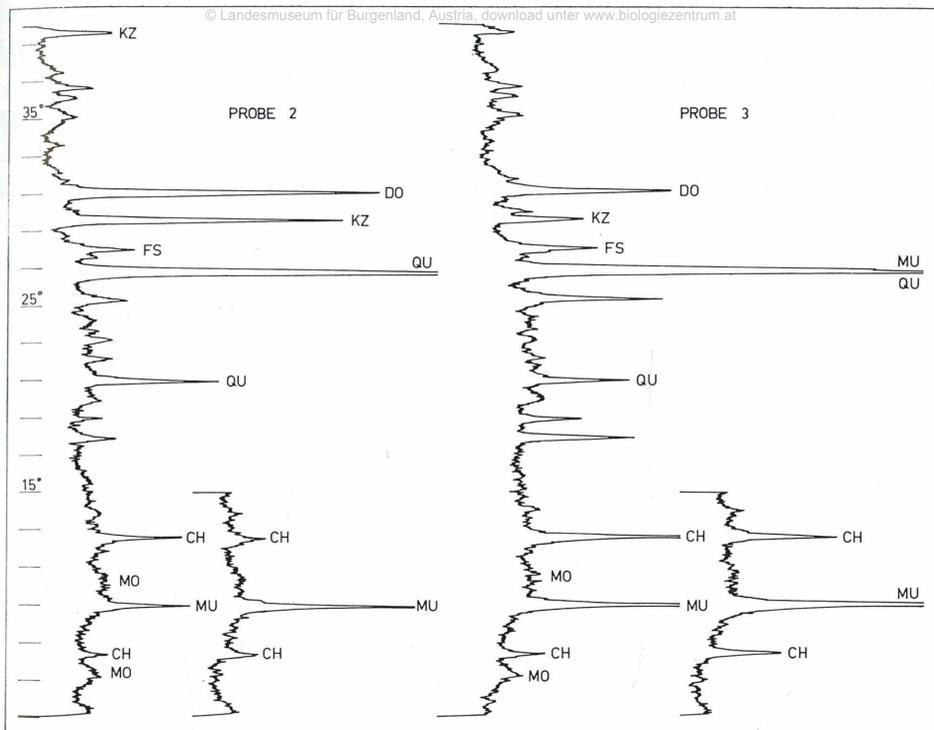


Abb. 8. Röntgendiffraktionsdiagramme der Proben 2 und 3.

Erläuterung der Röntgendiagramme

Aufnahmebedingungen:

Philips Röntgendiffraktometer; Strahlung CuK α ; Nickelfilter; kV 36, mA 20; Zählrohrspannung 1650 V; Zeitkonstante 4; Skalenendwert 1.10^3 cps; Goniometer-vortrieb der Originalaufnahmen $1/2^\circ/\text{min}$.

Aufnahmebereich:

Proben mit Äthylenglykol behandelt $3-40^\circ$;
getemperte Proben $3-15^\circ$.

Abkürzungen der Mineralnamen:

KA — Kaolinit; MU — Muskovit (Illit); MO — Montmorillonit; CH — Chlorit; VC — Vermiculit-Chlorit; QU — Quarz; FS — Feldspate; KZ — Kalkzit; DO — Dolomit.

dann überwiegt, wenn der kristalline Untergrund in unmittelbarer Nähe der Entnahmestelle aufdringt. Das Auftreten von Karbonaten ist auf Proben im Bereich der mesozoischen Kalke und Dolomite des Leithagebirges beschränkt. Quarz und die nur wenig verbreiteten Feldspate beschließen die aus den Röntgendiagrammen erkennbaren Phasen, zu denen, nur aus den DTA-Kurven ersichtlich, als Verwitterungsprodukte Eisen- und Aluminiumhydroxyde sowie röntgenamorphe Eisenhydroxyde akzessorisch treten.

Als Bestandteil toniger Sedimente liegt der Muskovit je nach dem Verwitterungsgrad als feinzerriebener Muskovitdetritus, Hydromuskovit oder Illit vor. Die Umbildung ist ein kontinuierlicher Prozeß, somit sind die Begrenzungen zu den einzelnen Gliedern willkürlich gezogen. Die geringfügigen Unterschiede im Aufbau der Phasen drücken sich röntgenographisch in der Ähnlichkeit der d-Werte im Bereich der stärksten Linien aus. Zwar sind im allgemeinen die Reflexe für Illit wegen des geringen

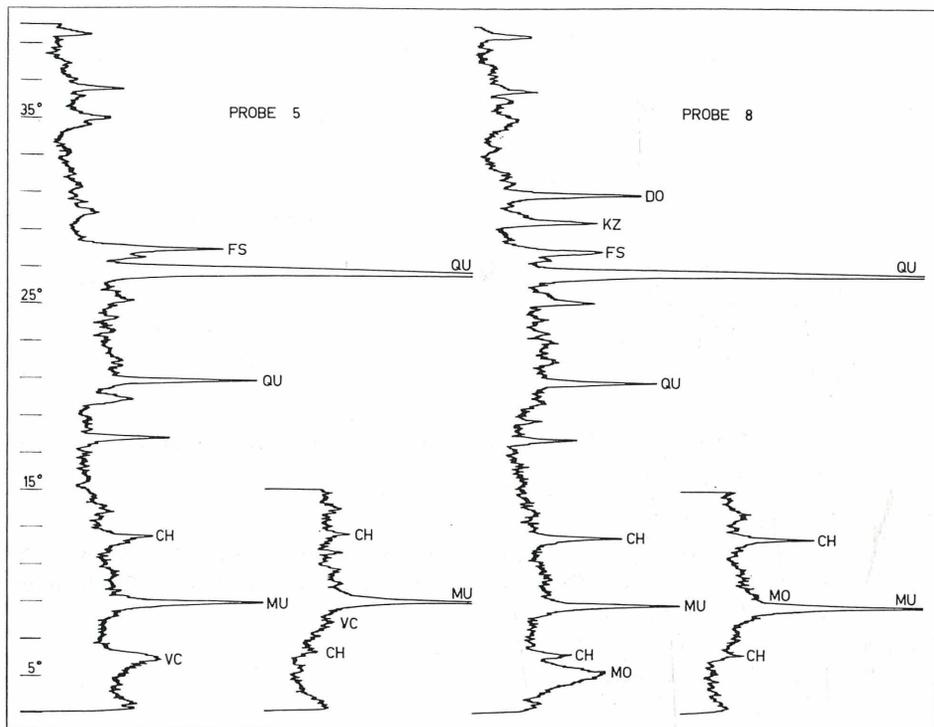


Abb. 9. Röntgendiffraktionsdiagramme der Proben 5 und 8.

Kristallisationsgrades breiter und von schwächerer Intensität, aber bei Anwesenheit mehrerer Tonminerale und damit verbundener Herabsetzung der Reflexgrößen ergeben sich Schwierigkeiten in der Deutung, die auch durch Zuhilfenahme von DTA wegen der Überlagerung der Reaktionen kaum verringert werden. Die Glimmerminerale werden deshalb im folgenden als Muskovit zusammengefaßt. Nach den Röntgendiagrammen ist Muskovit in fast allen Proben als Hauptgemengteil vertreten, gleichgültig, ob es sich um limnische Tonsedimente oder Verwitterungsprodukte handelt. Die Intensitätssteigerung der Linien nach der Temperatur bei

550° C beruht auf Rekrystallisation und ist ein Hinweis auf das Vorhandensein der oben genannten Umwandlungsphasen des Muskovits.

Das gleichzeitige Auftreten von Kaolinit, Montmorillonit und Vermiculit-Chlorit verschleiert die charakteristischen Reaktionen in den DTA-Diagrammen durch gegenseitige Beeinflussung der Minerale. Der generelle Kurvenverlauf deutet zwar auf die Anreicherung von Muskovit,

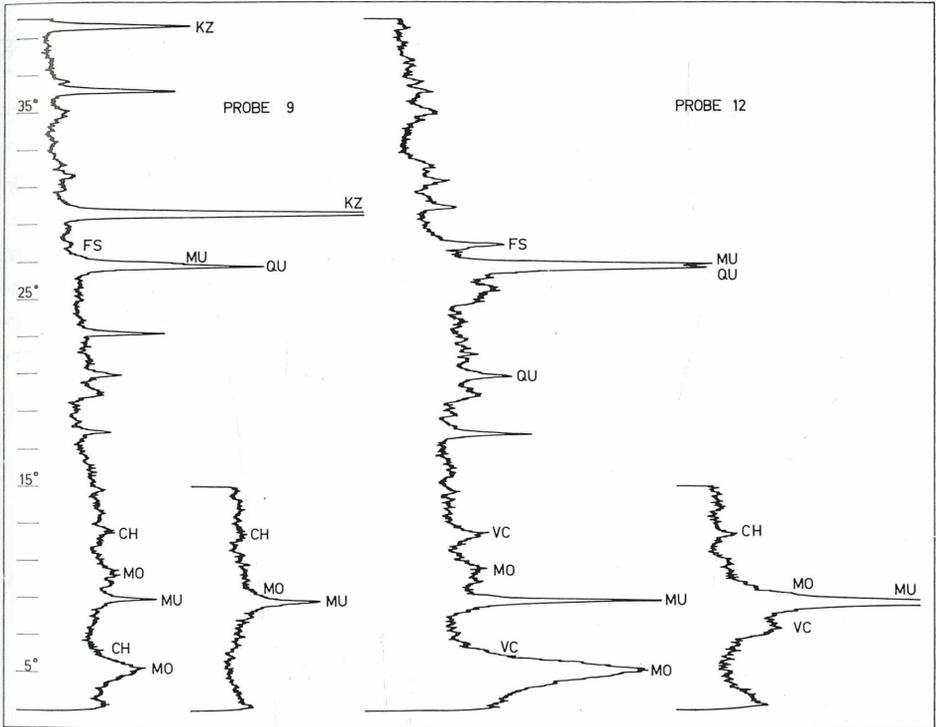


Abb. 10. Röntgendiffraktionsdiagramme der Proben 9 und 12.

aus den Einzelreaktionen ist er aber nur gelegentlich sicher zu identifizieren, da die endotherme Reaktion von Muskovitdetritus und Hydromuskovit zwischen 650 und 800° C mit dem Montmorillonit, die des Illits zwischen 550 und 650° C mit dem Kaolinit und Vermiculit-Chlorit zusammenfällt.

Kaolinit

Das Auftreten von Kaolinit ist nach den Proben auf das südliche und mittlere Burgenland beschränkt. Die Nähe des kristallinen Untergrundes im Bereich der Probenentnahmestellen, Einschaltungen von Verwitterungsmaterial und die Tatsache, daß die Tone im Norden Karbonate ent-

halten, die eine Entstehung von Kaolinit weitgehend unterbinden, können dafür als Begründung angesehen werden. Als Verwitterungsneubildung ist Kaolinit in den umgelagerten Grusen von Bonisdorf und Schlaining reichlich vertreten. Die Anreicherung in den Litzelsdorfer, Drumlinger, Jabinger und Stober Tonen ist auf Einschwemmungen kaolinitischer Tontrübe zurückzuführen, die nach Abtragung und Ausschlammung von Residualtonen in limnischer Umgebung sedimentiert und mit anderer Tonsubstanz vermischt wurden.

Der Kaolinit ist aus den Röntgen- und DTA-Diagrammen eindeutig zu interpretieren. Abgesehen von den charakteristischen Reflexen im 7 und 3,5 Å-Bereich zeigt er bei Temperung von 550° C durch das Wegfallen der Ausschläge ein eindeutiges Erkennungskriterium und unterscheidet sich damit von den Chloriten, die in den meisten Proben ebenfalls verbreitet sind.

Die DTA-Kurven der Kaolinit-reichen Proben haben die bekannten Thermoeffekte bei ca. 580 und 950° C. Die Anwesenheit mehrerer Tonminerale führt durch Überlagerung zu einer Verstärkung der endothermen Reaktion bedingt aber gleichzeitig eine Unterdrückung des exother-

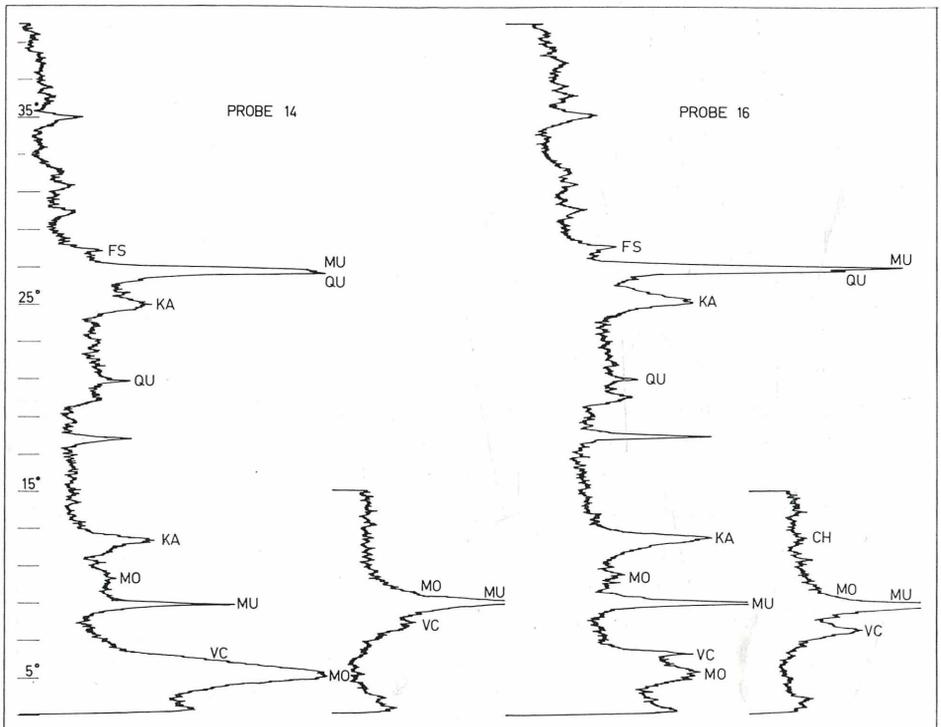


Abb. 11. Röntgendiffraktionsdiagramme der Proben 14 und 16.

men Effektes, der in einer breiten, sattelförmigen Kurve bei etwas herabgesetzter Temperatur aufgezeigt wird.

Montmorillonit

Stärker als ursprünglich angenommen ist der Montmorillonit an der Zusammensetzung der meisten Tonproben beteiligt. Von den Verwitterungsprodukten in Bonisdorf, Schlaining und Piringsdorf abgesehen ist er durchgehend verbreitet, in Oberschützen, Litzelsdorf und den dunkelgelben, schichtigen Draßmarkter Tonen sogar als Hauptgemengteil.

Zur Bildung von Montmorillonit stehen mehrere Möglichkeiten zur Diskussion:

Montmorillonit-ähnliche Phasen können unter bestimmten Voraussetzungen auf direktem Wege bei der Verwitterung von Biotit, seltener auch von Chlorit entstehen. Basisches Ausgangsmaterial und gleichbleibende, starke Bodenfeuchtigkeit sind dazu erforderlich, um die sonst einsetzende Vermiculitbildung zu unterbinden (WALKER 1950). Solche Montmorillonite unterscheiden sich röntgenographisch von den neugebil-

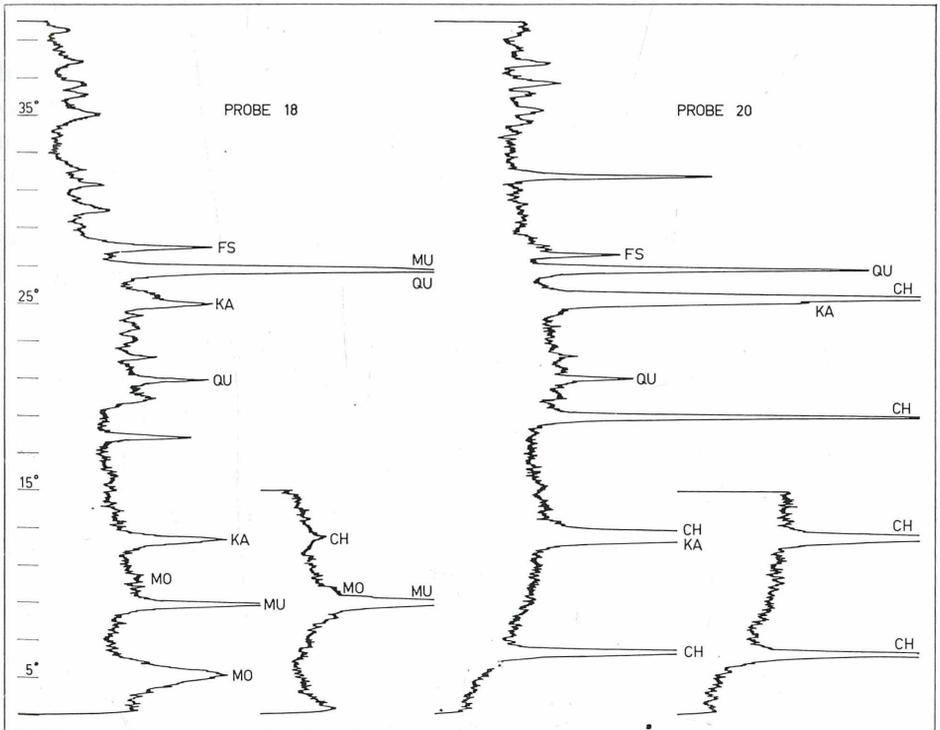


Abb. 12. Röntgendiffraktionsdiagramme der Proben 18 und 20.

deten durch die undeutliche Ausbildung der Basalreflexe, die auch bei Sättigung mit Äthylenglykol als breites, undeutliches Band vorliegen.

Direkte Bildung von Montmorillonit ist bei der Verwitterung von vulkanischen Gesteinen und Lockerprodukten häufiger. Die Umwandlung erfolgt fast synsedimentär in brackischer (Sarmat) oder limnischer (Pannon) Umgebung. Je nach der Zusammensetzung des Ausgangsmaterials können dabei auch Kaolinit, Illit oder andere Phasen entstehen, die dann gemeinsam mit dem Montmorillonit im Sediment angereichert sind.

Nach Angaben von WEAVER (1958) ist der Montmorillonit in marinem Milieu eine instabile Phase, die durch Aufnahme von Kalium zu Illit umgeformt wird. Damit ist er als Gemengteil mariner Sedimente nur untergeordnet verbreitet. Der hohe Gehalt einiger Proben ist also ein Hinweis auf die paläogeographischen Verhältnisse des Sedimentationsraumes.

Die dünnen Tonzwischenlagen in den Leithakalken bei Breitenbrunn sind in diese Gruppe einzuordnen. Wie bei den von VENDL (1933) beschriebenen, etwa gleich alten Vorkommen bei Kroisbach / Neusiedlersee, handelt es sich um zersetzte Tuffe mit Montmorillonit, Muskovit und Quarz als übergeordneten Gemengteilen. Auffallend ist der hohe Kalzitgehalt, der wohl auf die überlagernden Kalke zurückzuführen ist, sicher aber zum Fehlen von Kaolinit im Sediment beigetragen hat.

Der Großteil des Montmorillonits in alluvialen Ablagerungen und brackisch-limnischen Tonsedimenten geht auf die Erosion und Auslaugung von Verwitterungsböden und anderen Gesteinszersatz zurück. Die Anreicherung erfolgt durch Einschwemmung von Tonpartikeln; die Zusammensetzung der Sedimente ist aus diesem Grunde sehr variabel. Vielleicht entspricht der hohe Montmorillonitgehalt der südlichen Proben der verwitterungsbedingten Aufarbeitung von Vulkaniten, die in diesem Raume stärker verbreitet sind.

Die Behandlung der Proben mit Äthylenglykol ergibt für den Montmorillonit konstante d-Werte bei ca. 17 Å, die bei Temperung des Materials auf etwa 9,6 Å zurückgehen und dann mit dem Basalreflex des Muskovits zusammenfallen. Die charakteristischen Thermoefekte bei 700° und 920° C fallen, wie bereits erwähnt, mit den Reaktionen anderer Tonminerale zusammen. Dafür ist die bei vielen Montmorilloniten auftretende Einbuchtung im Ausklingen der Wasserabgabe bei 200° C deutlich erkennbar und neben dem Kurvengesamteindruck ein Hinweis auf die Anwesenheit von Montmorillonit.

Vermiculit-Chlorit

Im Vergleich zu den bisher beschriebenen Tonmineralen ist der Vermiculit-Chlorit untergeordnet verbreitet. Charakteristisch für sein Auf-

treten ist die enge Bindung an Montmorillonit-reiche Proben. Die einzige Ausnahme ist Piringsdorf, wo er neben Muskovit als überwiegendes Tonmineral angereichert ist.

Vermiculit-Chlorit bildet sich bei der Verwitterung von Mafiten und ihren Umwandlungsprodukten. Mehrfach wurde festgestellt, daß vor allem die Biotite über den Hydrobiotit als Zwischenbildung Vermiculit-Chlorit, gegebenenfalls Vermiculit erwarten lassen (WILSON 1967).

Die Identität von Vermiculit-Chlorit ergibt sich röntgenographisch aus dem Auftreten zusätzlicher Reflexe gegenüber reinem Vermiculit. Die Hauptintensität des Vermiculits liegt bei 14,4 Å, weitere folgen bei ca. 4,5 und 2,38 Å. Vermiculit-Chlorit hat neben diesen Reflexe bei 7,2 und 4,7 Å, wobei die Intensität des erstgenannten etwa 50 % der Hauptintensität bei 14,4 Å beträgt (BARSHAD 1948). Temperung des Materials bei 550° C ergibt an Stelle des Basalreflexes einen Ausschlag unterschiedlicher Ausbildung zwischen 11,6 und 11,2 Å. Die Übereinstimmung der Thermoefekte mit den anderen Tonmineralen gibt aus den DTA-Diagrammen keine weiteren Anhaltspunkte.

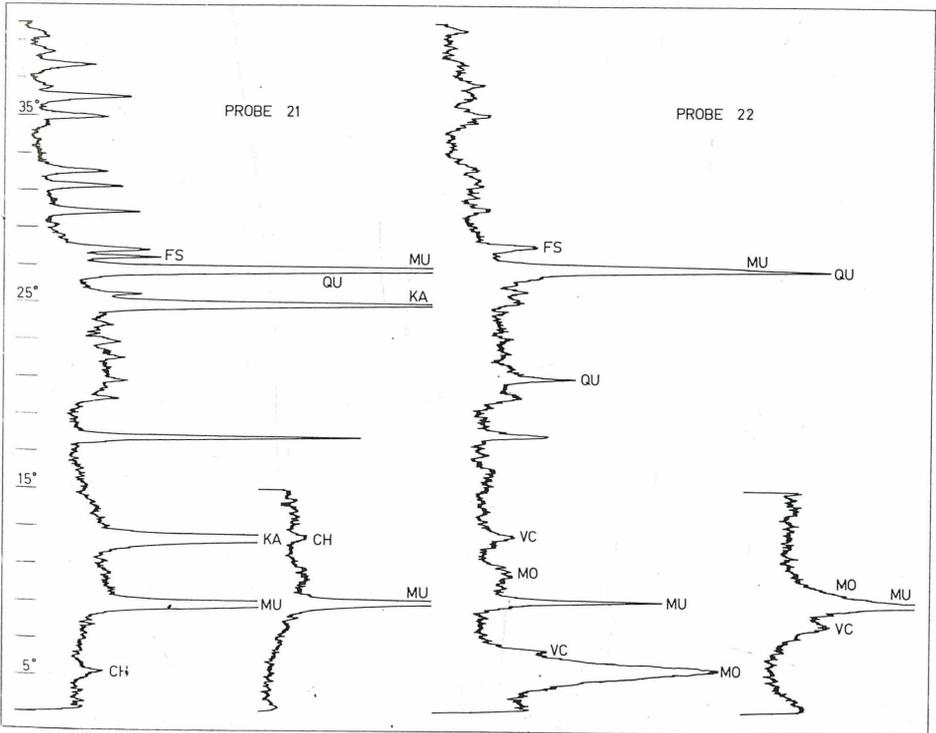


Abb. 13. Röntgendiffraktionsdiagramme der Proben 21 und 22.

Das gemeinsame Auftreten von Montmorillonit, Muskovit, Kaolinit und Vermiculit-Chlorit ist typisch für Sedimente limnischen Ursprunges. Nach GRIM (1953) entspricht die Paragenese dem sogenannten „aggressiven“ Milieu, das durch eine ständig wirksame Auslaugung der Alkalien bei niedrigem pH-Wert in den abgelagerten Sedimenten gekennzeichnet ist. Kaolinit wird dabei meist zum Hauptgemengteil, während die übrigen Phasen im allgemeinen bis zu 30 % der Zusammensetzung erreichen.

Chlorit

Als Detritus aus niedrig metamorphen Kristallinen Schiefen und Umwandlungsprodukt präexistenter Mafite ist der Chlorit wegen seiner großen Stabilität gegenüber Verwitterungseinflüssen in den meisten tonigen Sedimenten verbreitet. Seine Anreicherung unterliegt nach Art und Einzugsbereich der Proben großen Schwankungen, wobei maximale Werte in den Verwitterungsprodukten erreicht werden.

Röntgenographisch ist die Abfolge der Basalreflexe charakteristisch. Die Anwesenheit von Kaolinit führt jedoch zu Überlagerungen der Reflexe, die erst durch Temperung des Materials und damit verbundener Zerstörung der Kaolinitstruktur auszuschließen sind. Die Ausbildung der Thermoefekte deutet auf das Vorhandensein von zwei verschiedenen Chloritphasen. Die eine, vertreten in den Bonisdorfer Verwitterungsprodukten, zeigt die typischen Reaktionen der Normal-Chlorite. Die andere, charakteristisch für die limnisch gebildeten Sedimente, unterscheidet sich dahingehend, daß die Reaktionen bei etwas herabgesetzten Temperaturen stattfinden und der exotherme Effekt bei ca. 820° C nur sehr schwach ausgebildet ist. Es handelt sich dabei offensichtlich um eine Fe-reiche Abart, an der Verwitterungseinflüsse bereits wirksam sind.

Quarz und Feldspat

Beide Minerale sind durchgehend verbreitet: Quarz in allen Proben als Hauptgemengteil, Feldspat meist untergeordnet und in seiner Anreicherung stark schwankend.

Kalzit und Dolomit

Das Auftreten von Karbonaten ist auf eine geringe Anzahl von Proben im nördlichen und mittleren Burgenland beschränkt. Da die Entnahmestellen der Sedimente meist in unmittelbarer Nähe von Kalk- und Dolomitkomplexen liegen, scheint die Anreicherung der Minerale damit in Zusammenhang zu stehen.

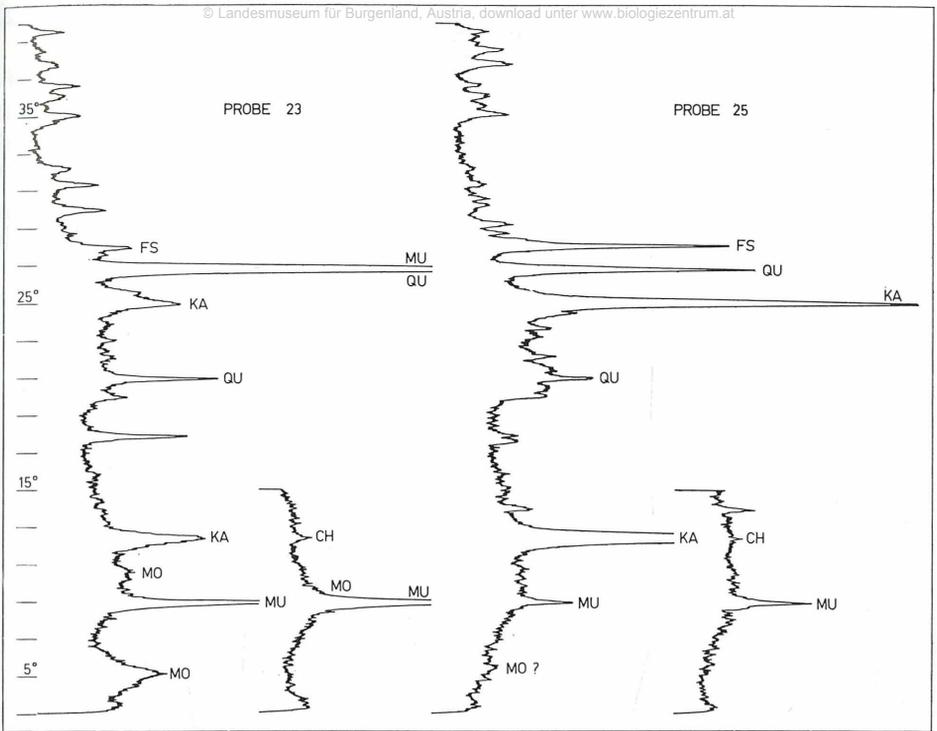


Abb. 14. Röntgendiffraktionsdiagramme der Proben 23 und 25.

In den Dolomit-freien Tonlagen der Breitenbrunner Leithakalke liegt der Kalzit als detritäres Bindemittel vor. Er stammt aus den überlagerten Kalkbänken und verursacht die Verfestigung der Sedimente. Das völlige Fehlen von Dolomit kann in diesem Fall als weiterer Hinweis auf den vulkanischen Ursprung des Materials gewertet werden, da die umliegenden, limnisch gebildeten Sedimente neben Kalzit auch Dolomit enthalten, der auf die Abtragung mesozoischer Kalke und Dolomite zurückzuführen ist.

Aluminium- und Eisenhydroxyde

Die Hydrargillit- und Goethit-ähnlichen Phasen konnten nur auf differential-thermo-analytischem Wege festgestellt werden. Beide Phasen sind als Verwitterungsprodukte Aluminium- und Eisen-reicher Minerale in Tonsedimenten häufig verbreitet und äußern sich in den Diagrammen durch endotherme Reaktionen bei ca. 300, respektive bei 400° C.

Gelegentlich auftretende exotherme Effekte bei 350° C werden mit der Anwesenheit röntgenamorpher Eisenhydroxyde erklärt.

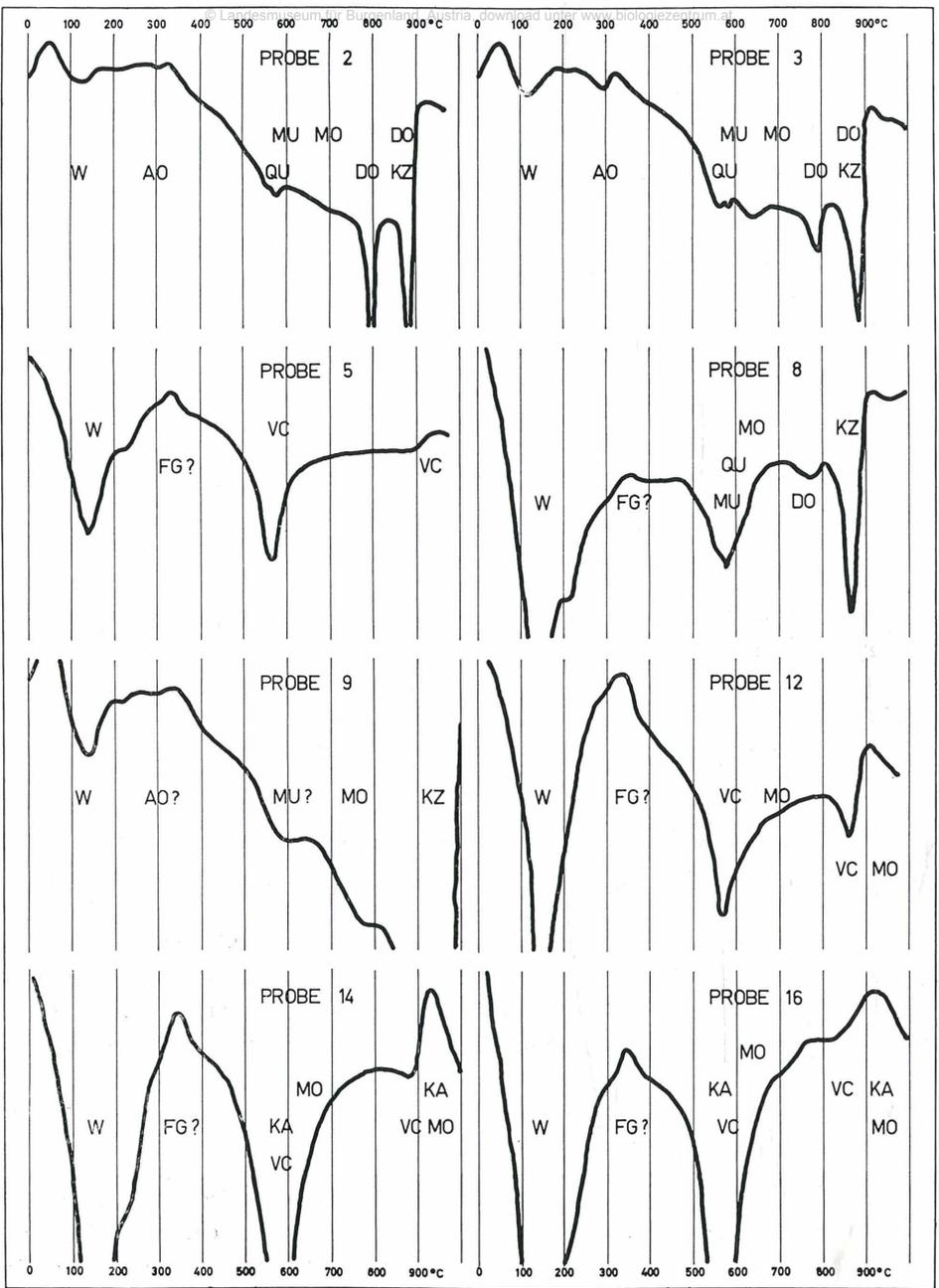


Abb. 15. DTA-Diagramme der Proben 2 bis 16.

Aufnahmebedingungen:

Netzsches DTA-Gerät mit photographischer Registrierung; Aufheizgeschwindigkeit 10°C/min.; Registrierungsempfindlichkeit 1/10; Thermoelemente Pt-PtRh; Inertsubstanz geglühtes Aluminiumoxyd; Arbeitsbereich 20—1000° C.

Abkürzungen der Mineralnamen:

KA — Kaolinit; MU — Muskovit (Illit); MO — Montmorillonit; CH — Chlorit;
 VC — Vermiculit-Chlorit; QU — Quarz; KZ — Kalzit; DO — Dolomit; FO — Eisenhydroxyde; AO — Aluminiumhydroxyde; zusätzlich: FG — röntgenamorphe Eisenhydroxyde; W — adsorptiv gebundenes Wasser.

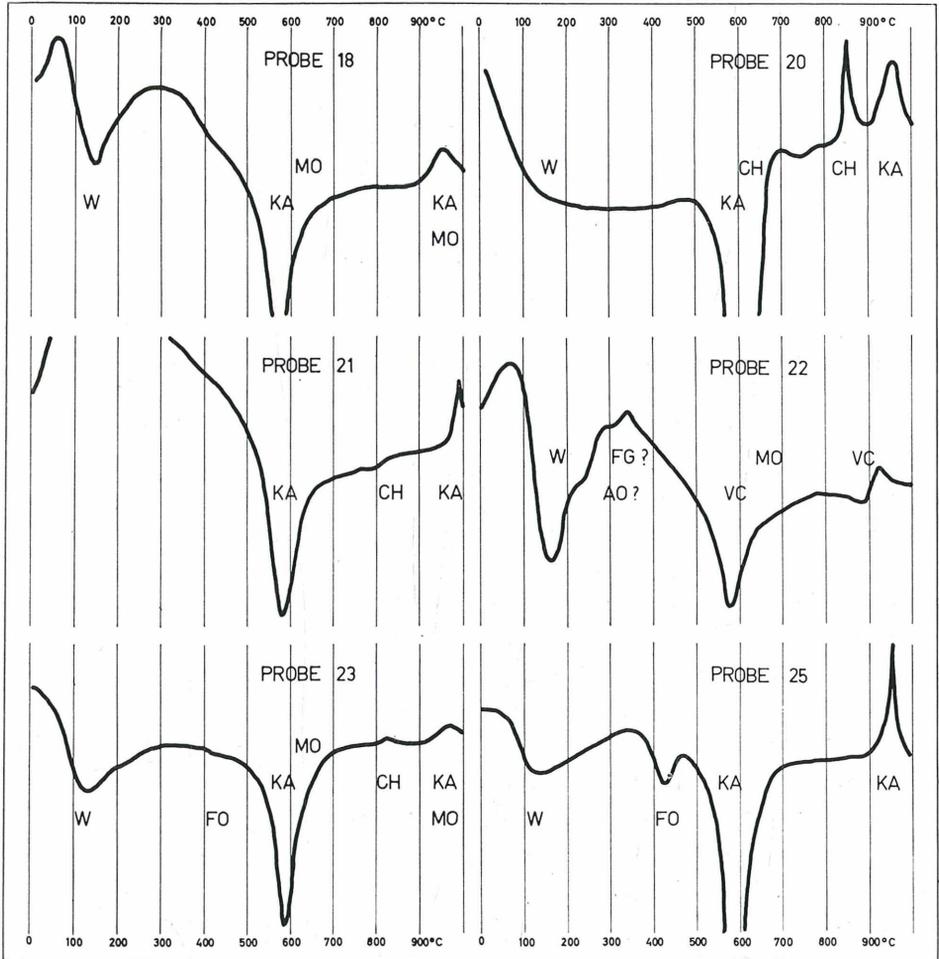


Abb. 16. DTA-Diagramme der Proben 18 bis 25.

Nach Röntgen- und DTA-Bestimmungen ergibt sich für die Einzelproben folgender Mineralbestand:

- Probe 1: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat, Dolomit, Kalzit;
Aluminiumhydroxyd.
- Probe 2: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat, Dolomit, Kalzit;
Aluminiumhydroxyd.
- Probe 3: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat, Dolomit Kalzit;
Aluminiumhydroxyd.
- Probe 4: Marine Ablagerung;
Muskovit, Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat, Kalzit, Dolomit;
Aluminiumhydroxyd.
- Probe 5: Umgelagertes Verwitterungsmaterial;
Muskovit, Chlorit, Vermiculit-Chlorit;
Quarz, Feldspat;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 6: Umgelagertes Verwitterungsmaterial;
Muskovit, Chlorit, Vermiculit-Chlorit;
Quarz, Feldspat;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 7: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat, Kalzit, Dolomit;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 8: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Montmorillonit, Chlorit;
Quarz, Feldspat, Kalzit, Dolomit;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 9: Umgelagerte vulkanische Lockerprodukte;
Muskovit, Montmorillonit, Chlorit;
Quarz, Feldspat, Kalzit;
Aluminiumhydroxyd.

- Probe 10: **Limnische Ablagerung;**
Muskovit, Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat, Dolomit;
Aluminiumhydroxyd.
- Probe 11: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Chlorit;
Quarz, Feldspat;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 12: Limnische Ablagerung;
Montmorillonit, Muskovit, Vermiculit-Chlorit, Chlorit;
Quarz, Feldspat;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 13: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Vermiculit-Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 14: Limnische Ablagerung;
Montmorillonit, Muskovit, Vermiculit-Chlorit, Kaolinit;
Quarz, Feldspat;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 15: Limnische Ablagerung;
Montmorillonit, Muskovit, Vermiculit-Chlorit, Kaolinit;
Quarz, Feldspat;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 16: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Kaolinit, Montmorillonit, Vermiculit-Chlorit, Chlorit;
Quarz, Feldspat;
röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 17: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Kaolinit, Vermiculit-Chlorit, Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat.
- Probe 18: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Kaolinit, Montmorillonit, Chlorit;
Quarz, Feldspat.
- Probe 19: Umgelagertes Verwitterungsmaterial;
Muskovit, Chlorit, Kaolinit;
Quarz, Feldspat.
- Probe 20: Umgelagertes Verwitterungsmaterial;
Chlorit, Kaolinit;
Quarz, Feldspat.

- Probe 21: Umgelagertes Verwitterungsmaterial; biologiezentrum.at
Muskovit, Kaolinit, Chlorit;
Quarz, Feldspat.
- Probe: 22 Limnische Ablagerung;
Montmorillonit, Muskovit, Vermiculit-Chlorit;
Quarz, Feldspat;
Aluminiumhydroxyde, röntgenamorphe Eisenhydroxyde.
- Probe 23: Limnische Ablagerung;
Muskovit, Kaolinit, Montmorillonit, Chlorit;
Quarz, Feldspat;
Eisenhydroxyd.
- Probe: 24 Limnische Ablagerung;
Muskovit, Kaolinit, Montmorillonit, Chlorit;
Quarz, Feldspat;
Eisenhydroxyd.
- Probe 25: Umgelagertes Verwitterungsmaterial;
Kaolinit, Muskovit, Chlorit, Montmorillonit;
Quarz, Feldspat;
Eisenhydroxyd.

ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die tertiären Beckenlagen um den Nordostsporn der Zentralalpen sind ein zusammenhängender Sedimentationsraum. Die Entwicklung der Sedimente zeigt generell zyklische Abfolgen grober und feinklastischer Körngemische, die auf den Einfluß orogener und epirogenetischer Bewegungen zurückzuführen sind.

Jeder Zyklus beginnt mit dem Einsetzen einer Faltungsphase und dokumentiert dies in der Ablagerung von grobem Schutt und Schottern, die, zum Teil verfestigt, als Brekzien oder Konglomerate vorliegen. Gleichzeitiges Aufleben vulkanischer Tätigkeit fördert Laven und, durch Lockermaterial, Einschaltungen von Tuffhorizonten in den Sedimenten. Die darauf folgende Ruheperiode ist im Auftreten feinkörniger Sedimente, wie Tonen, Mergeln und Kalken charakterisiert.

Die untersuchten Proben reihen sich durchgehend in die Ruheperioden ein. Die Walbersdorfer Schliere gehören zum mittel- bis obermiozänen Zyklus und bilden als mitteltortones Sediment die untere Stufe. Alle übrigen obersarmatischen und pannonen Ablagerungen sind in den Zyklus nach der Attischen Faltungsphase einzuordnen, der bei schwächerer tektonischer Aktivität Feinsande, Tone und Tonmergel sedimentiert hat. Einschaltungen von vulkanischen Tuffen und Montmorillonit-reiche Horizon-

te im Obersarmat, als Umbildungen derselben, sind als basale Schichtglieder des Abschnittes aufzufassen. Den Verwitterungsprodukten von Bonisdorf und dem Westabhang der Rechnitzer Schieferinsel kommt ursprünglich vortortonales Alter zu. Ihre Aufarbeitung und Umlagerung erfolgte jedoch ebenfalls in diesem Zeitraum.

Mit Ausnahme des hohen Montmorillonit- und Kaolinitgehaltes einiger Proben entspricht der Mineralbestand der durchschnittlichen Zusammensetzung derartiger Sedimente. Auf die zur Bildung von Montmorillonit günstigen Bedingungen in brackisch-limnische Umgebung bei nahezu kontinuierlicher vulkanischer Aktivität wurde bereits verwiesen. Ebenso bewirkt die Nähe des kristallinen Untergrundes und die Abtragung Kaolinit-reicher Verwitterungsprodukte verstärkte Anreicherung von Kaolinit in den südlichen Proben. Das Fehlen im Norden ist mit der Länge des Transportweges und der Abtragung von Kalken und Dolomiten erklärlich.

In den Schwermineralspektren überwiegen Phasen aus epi- bis mesozonalen Regionalmetamorphiten, womit der Einzugsbereich der Sedimente nochmals unterstrichen wird. Olivin und Titanaugit in einigen Proben sind Hinweise auf die Beteiligung von Vulkaniten.

Literatur

- BARSHAD, I., 1948. Vermiculite and its relation to biotite as revealed by base exchange reactions, X-ray analyses, differential thermal curves, and water content. *Am. Mineralogist*, 33: 633—678.
- BRADLEY, W. F. and WEAVER, C. E., 1956. A regularly interstratified chlorite — vermiculite clay mineral. *Am. Mineralogist*, 41: 497—504.
- BRINDLEY G. W., 1966. Invited review: ethylene glycol and glycerol complexes of smectites and vermiculites. *Clay minerals*, 6: 237—259.
- FOLK, R. L. and WARD, W. C., 1957. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. Sediment. Petrol.*, 27: 3—26.
- FRIEDMAN, G. M., 1961. Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristics. *J. Sediment. Petrol.*, 31: 514—529.
- GRIM, R. E., 1953. *Clay mineralogy*. New York.
- INMAN, D. L., 1952. Measures for describing the size distribution of sediments. *J. Sediment. Petrol.*, 22: 125—145.
- KELLEY, T. L., 1923. *Statistical method*. New York.

- KÖSTER, E., 1964. *Granulometrische und morphometrische Meßmethoden an Mineralkörnern, Steinen und sonstigen Stoffen.* Stuttgart.
- KRUMBEIN, W. C. and PETTIJOHN, F. J., 1938. *Manual of sedimentary petrography,* New York.
- LEVINSON, A. A., 1955. Studies in the mica group: polymorphism among illites and hydrous micas. *Am. Mineralogist*, 40: 41—49.
- MOLLOY, M. W. and KERR, P. F., 1961. Diffractometer patterns of A. P. I. reference clay minerals. *Am. Mineralogist*, 46: 583—605.
- PETTIJOHN, F. J., 1957. *Sedimentary rocks.* New York.
- SCHOKLITSCH, K., 1962. Untersuchungen an Schwermineralspektren und Kornverteilungen von quartären und jungtertiären Sedimenten des Oberpullendorfer Beckens (Landseer Bucht) im mittleren Burgenland. *Sbr. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., Abt. I*, 171: 79—141.
- SINDOWSKY, K. H., 1961. In Bentz, A.: *Lehrbuch der Angewandten Geologie*, Bd. 1, Allgemeine Methoden. Stuttgart.
- TRASK, P. D., 1932. Origin and environment of source sediments of petroleum. Houston.
- VAN DER MAREL, H. W., 1956. Quantitative differential thermal analyses of clay and other minerals. *Am. Mineralogist*, 41: 222—244.
- VENDL, M., 1933. Daten zur Geologie von Sopron. *Mitt. d. berg- und hüttenmänn. Abt., Hochschule Sopron.*
- WALKER, G. F. 1950. Trioctahedral minerals in the soil-clays of north-east Scotland. *Min. Mag.*, 29: 72—84.
- WARSHAW, CH. M. and ROY, R., 1961. Classification and a scheme for the identification of layer silicates. *Bull. geol. Soc. Amer.*, 72: 1455—1492.
- WEAVER, C. E., 1958. Effects of geologic significance of potassium „fixation“ by expandable clay minerals derived from muscovite, biotite, chlorite and volcanic material. *Am. Mineralogist*, 43: 839—861.
- WIEDEN, P., 1961. Tonlagerstätte im Gemeindevald bei Stoob. *Bgl. Heimatbl., Eisenstadt u. Tschermaks Min. petr. Mitt.*, 3. Folge, 7: 487 (M).
- WILSON, M. J., 1967. The clay mineralogy of some soils derived from a biotite-rich quartz-gabbro in the Strathdon area, Aberdeenshire. *Clay Minerals*, 7: 91—100.
- WINKLER — HERMADEN, A., 1951. Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. In Schaffer, F. X.: *Geologie von Österreich.* Wien.
- WINKLER — HERMADEN, A., 1962. Die jungtertiäre sarmatisch-pannonisch-höherpliozäne) Auffüllung des Pullendorfer Beckens (=Landseer Bucht E. Sueß') im mittleren Burgenland und der pliozäne Basaltvulkanismus am Pauliberg und bei Oberpullendorf — Stoob. *Sbr. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., Abt. I*, 171: 143—192.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Chlorit	++	++	-	+	++	++	+	++	+	+	++	+	+	++	++	++	+	+	++	+	+	+	++	++	+	
Biotit	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	
Andalusit	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Turmalin	+	+	-	-	++	++	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	
Apatit	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	++	++	+	-	+	-	
Olivin	-	-	-	-	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hornblende	-	++	-	-	++	++	+	+	-	-	+	++	+	+	++	++	+	-	+	-	+	+	-	-	+	
Sillimanit	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dumortierit	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zoisit	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	++	++	+	+	-	-	+	-	-	-	
Klinozoisit / Epidot	+	++	+	+	++	+	++	++	+	+	+	+	-	+	++	++	++	+	+	+	-	++	+	+	+	
Titanaugit	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	
Chloritoid	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	
Titanit	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	++	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	
Disthen	+	+	-	-	++	+	++	++	+	+	++	+	+	+	++	++	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
Staurolith	+	+	+	-	+	+	++	++	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Anatas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	++	+	-	-	+	-	-	-	-	-	
Brookit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	++	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
Rutil	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	++	
Granat	+	++	+	+	++	++	++	++	+	+	++	+	++	++	++	+	+	+	++	+	-	+	+	+	+	
Zirkon	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	++	
Monazit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	
Opaksubstanz	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++

Tabelle 2. Schwermineralspektren der Proben 1—25. Isoliert aus der Fraktion 1/16—1/8 mm ϕ ; Reihung nach der Dichte; ++, +, - bedeuten starke, geringe oder keine Anreicherung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [044](#)

Autor(en)/Author(s): Kurzweil Hans

Artikel/Article: [Granulometrische und Mineralogische Untersuchungen an Pelitischen Lockersedimenten und Verwitterungsneubildungen aus dem Burgenland. 58-93](#)