

KRISTÍNA IZÁKOVÁ, MIKULÁŠ GREGOR, MILAN CIESARIK\*

## DIE SLOWAKISCHEN AKTIVEN ERDEN IM GEBIET ŽIAR N/HRONOM

(Abb. 1—5 im Texte, Taf. VI—VII)

**Zusammenfassung:** In der Arbeit werden die Ergebnisse der physikalischen, physikalisch-chemischen und mineralogischen Analyse der bentonitischen Tone aus den neuen Lokalitäten im Bereich Žiar n/Hronom vorgelegt. Ferner werden einige Eigenheiten im Verhalten der kaolinitischen Erde bei der Bestimmung des Gehalts an Montmorillonit durch die Buzágh — Szepesi-Methode angeführt.

Im Rahmen der systematischen Erforschung der tschechoslowakischen Bentonite wurden bereits mehrere Schriften (I—VI) verfaßt. In vorliegender Arbeit (VII) wurde die Identifikation weiterer bentonitischer Tone durchgeführt, die bei geologischen, in der Umgebung von Žiar n/Hronom betriebenen Forschungsarbeiten festgestellt wurden. Die Proben der Tone wurden den Vff. von der „Geologischen Forschung“, Betrieb Nová Baňa zugeliefert.

Ursprüngliche Bezeichnung	Probe Nummer
St-4 (0,03—3,0 m)	1
St-3 (6,0—8,0 m)	2
VŽ-6 (14,0—18,0 m)	3
VŽ-6 (18,0—21,0 m)	4
SŽ-17 (6,7—8,0 m)	5
SŽ-24 (15,0—16,6 m)	6
SŽ-33 (2,6—4,6 m)	7

Die mit St-4 und St-3 bezeichneten Proben stammen aus den in der Umgebung von Sklené Teplice-Badeort durchgeführten Untersuchungsarbeiten, die übrigen aus den Forschungswerken im Gebiet westlich und nordwestlich von Stará Kremnička.

Die Proben wurden vor der Verarbeitung einheitlich aufbereitet und nach dem Austrocknen an der Luft zu den Feinheiten 900 Msch/cm<sup>2</sup> und 4900 Msch/cm<sup>2</sup> verrieben. Bei der granulometrischen Analyse ging man von der ursprünglichen Probe aus. Die Prüfungen wurden nach den vorhergehenden Arbeiten (Gregor, Izáková 1959, 1961, 1962a, 1962b) durchgeführt.

*Geologische Verhältnisse und Genesis der Bentonite*

Im weiteren Bereich von Žiar nad Hronom spielte sich im Sarmat eine ausgebreitete vulkanische Tätigkeit ab. Es kam zu Effusionen zahlreicher Rhyolitkörper und zu der Ablagerung recht mächtiger Schichten von Pyroklastika (Tuffe, Tuffite, Aschen). Der vorwiegende Teil dieses rhyolitischen Vulkanismus verlief nicht einmalig und plötzlich, sondern in bestimmten Zeitintervallen, in abwechselnder Folge mit der Tätigkeit von Thermalwässern, die mit Kieselsäure übersättigt waren. Diese Wässer bedingten die Entstehung von Limnoquarzitlagen (Süßwasserquarzite), die in den pyroklastischen Gesteinen eingeschaltet sind.

\* Prof. Dr. Ing. M. Gregor, koresp. Mitgl. Sl. Ak. Wiss., Bratislava, Kollárovo nám. 2, Ing. K. Izáková, Bratislava, Dúbravská cesta, Prom. Geol. M. Ciesarik, Geologische Forschung, Žilina, Betrieb Nová Baňa.

Die Muttergesteine, aus denen die bentonitischen Tone entstanden, sind: Bimsstein—Rhyolite, Rhyolit-Tuffe, Tuffite und Aschen. Die Bimsstein-Rhyolite befinden sich in der Regel im Liegenden der Rhyolithtuffe. Es sind poröse Gesteine von hellgrauer Farbe. Sie bestehen in der Hauptsache aus grünlichem, gestrecktem und schaumigem Bimsstein. Die Kristalloklasten sind aus Plagioklas, Biotit und Quarz gebildet.

Die Rhyolithtuffe haben hellgraue Farbe, ihre Korngröße kann auch einige cm erreichen. Häufig welchsellagern sie mit Tuffit-Lagen, eingelagerter Asche und auch einigen Limnoquarzit-Bänken. In der Hauptsache sind sie aus Bimsstein-Lapilli und Bimssteinrhyolith-Trümmern zusammengesetzt. Sie sind kristallovitroklastisch, durch feinen vulkanischen Staub verkittet. Als Kristalloklasten treten Quarz, Plagioklas und Biotit auf. Die übrigen Mineralien sind nur in unbedeutender Menge anwesend. Häufig sind auch klastische Beimengungen.

In chemischer Hinsicht zeichnen sich diese Gesteine durch einen hohen Gehalt an  $\text{SiO}_2$  aus, der hauptsächlich in Gestalt verschiedener Typen vulkanischen Glases auftritt. Die  $\text{SiO}_2$  Gehalte bewegen sich bei den Bimssteinrhyolithen um 70–75 %;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  10–14 %;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bis 2 %;  $\text{K}_2\text{O}$  um 4 %;  $\text{Na}_2\text{O}$  1 %;  $\text{CaO}$  und  $\text{MgO}$  von 0,5 bis 1,5 %. Die Rhyolithtuffe und Tuffite haben einen etwas niedrigeren Gehalt an  $\text{SiO}_2$  — 60–70 %; der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Gehalt ist etwas höher — 10–20 % und 3–4 % und ist von den Mengen zugeschwämmter Bestandteile abhängig. Die übrigen Oxyd-gehalte sind ähnlich wie bei den Bimssteinrhyolithen.

Die bentonitischen Tone sind in der Region von Žiar n/Hronom an die angeführten sauren Rhyolithgesteine gebunden, mit denen sie in enger genetischer Verbundenheit stehen. Die Mächtigkeit, sowohl wie auch die Qualität der Bentonitlagen ist sehr veränderlich und vom Zersetzungsgrad abhängig, sowohl wie auch von der ursprünglichen Zusammensetzung der Muttergesteine.

Der vorwiegende Teil der Bentonite ist aus den Rhyolithtuffen entstanden, die durch in situ durchsickernde Oberflächenwässer zersetzt wurden. Dabei wurden bestimmte lösliche Substanzen durch das Grundwasser aus der Schichtfolge der rhyolithischen Pyroklastika ausgelaugt und entfernt. Die Zersetzung verlief einerseits in den Oberflächenpartien der Tuffe, andererseits in den tieferen Partien der Schichtfolge, hauptsächlich dort, wo die Sickerwässer leichteren Zugang hatten. Diese Tatsache wird hauptsächlich dadurch bestätigt, daß die Qualitätsbentonite (Probe ŠŽ-17) im Hangenden und Liegenden der Limnoquarzitbänke vorkommen. Die Limnoquarzite sind stark zerklüftet, mit Spaltengrundwasser, welches die in ihrer Nähe auftretenden Tuffmateriale zersetzt. Die Bentonitisation pflegt ungleichmäßig zu sein und hat in Richtung gegen die Tiefe sinkende Intensität. Häufig beobachtet man allmähliche Übergänge von Bentonit in normalen, unzersetzten Tuff. An einigen Stellen ist noch die ursprüngliche Tuffstruktur erhalten; Pseudomorphosen nach Bimssteinen u. ähnl. Die unzersetzten Bestandteile sind verschiedene Modifikationen von Quarz (Kristobalit, Tridymit) und kleine Bruchstücke fester Gesteine.

Einige bentonitische Tone dürften auch durch halmyrolytische Zersetzung der rhyolithischen Aschenarten entstanden sein. Es handelt sich hauptsächlich um Bentonite, die sich in den Brackwasserbassins bildeten. Diese Entstehungsweise ist noch nicht genügend bestätigt, obzwar aus der Ostslowakei Bentonite bekannt sind, die durch diese Umwandlung gebildet wurden.

### *Probenergebnisse*

1. Die morphologische Beschreibung der Proben ist auf Tabelle 1 wiedergegeben.

Tabelle 1

Nummer	Probe Bez.	Makroskopische Beschreibung und Eigenschaften
1	St-4 0,0—3,0 m	Ton brauner Farbe, in Trockenzustand nicht zusammenhaltend, in Wasser leicht aufschlammbar, quellt nicht, mit Salzsäure nicht aufbrausend
2	St-3 6,0—8,0 m	Ton dunkelgrauer Farbe, in Trockenzustand nicht zusammenhaltend, bröckelig, stellenweise hellerer Schattierung mit rostbraunen Flecken von Eisenoxiden. Mit Wasser nicht quellend und schnell aufschlammbar
3	VŽ-6 14,0—18,0 m	Grauer, stellenweise hellgrauer Ton. In Trockenzustand nicht zusammenhaltend, bröckelig. Anwesend sind Ausscheidungen der Fe und Mn Oxyde. In geringerem Masse enthält er kleinere Sandkörnchen und größere Quarzbruchstücke. Er ist kalkfrei, mit Wasser quellend und rasch aufschlammbar
4	VŽ-6 18,0—21,0 m	Hellgelbgrauer Ton, stellenweise mit rostroten und gelben Färbungen von Eisenoxiden. In Trockenzustand bröckelig, in Wasser leicht aufschlammbar. Er enthält auch größere Quarztrümmer
5	SŽ-17 6,7—8,0 m	Hellbrauner Ton, vereinzelt mit gelben und rostbraunen Flecken. Er quellt mit Wasser und lässt sich gut aufschlammbar. Er ist kalkfrei. Nicht ausgetrocknet ist er gut plastisch
6	SŽ-24 15,0—16,6 m	Schmutzigweißer Ton ins Gelbe übergehend stellenweise mit rostbraunen Flecken von Fe Oxyden. Der in Trockenzustand zusammenhaltende Ton lässt sich in Wasser gut aufschlammbar
7	SŽ-33 2,6—4,6 m	Hellbrauner Ton, stellenweise mit Fe Oxyden. In Trockenzustand nicht zusammenhaltend, in Wasser gut aufschlammbar

2. Die chemischen und Spektralanalysen sind in Tabelle 2 und 3<sup>1</sup> angeführt.

3. Die granulometrische Analyse findet man in Tabelle 4 (Anteil  $\geq 60 \mu$ ) und in den Diagrammen (Anteil  $< 60 \mu$ ). Die granulometrische Analyse des Anteils  $< 60 \mu$  wurde einerseits in Andreasens Zylinder, Abb. 1 und andererseits auf der Sedimentationswaage Sartorius, Abb. 2, durchgeführt. Daraus ist ersichtlich, daß die Erden sehr dispers sind, besonders die Erden SŽ-24 und VŽ-6 (14,0—18,0 m).

4. Das spezifische Gewicht der Proben, pyknometrisch in Toluol bei 20 °C bestimmt, ist in Tabelle 4 zusammengestellt.

5. Die Dehydratationskurven sind auf Abb. 3 angeführt. Aus dem Verlauf der Kurve von Probe 6 ist ihre Zugehörigkeit zur Kaolinitgruppe ersichtlich. Die Kurven Nr. 1 und 7 haben einen weniger charakteristischen Verlauf.

6. Die DTA Kurven findet man auf Abb. 4. Der Verlauf der Kurven, bis auf die Kurve Nr. 6, weist auf bentonitische Erden hin. Bei der Kurve Nr. 2 wird der beträchtliche exothermische Ausschlag zwischen 300—450 °C durch die Anwesenheit

<sup>1</sup> Die Spektralanalysen dieser Erden, sowohl wie auch die Spektralanalysen der 4 Erden aus Lastovec, die in der vorangehenden Arbeit (Gregor, Izáková 1962a) angeführt sind, wurden von Ing. E. Plško CSc., Institut f. anorg. Ch. Sl. Ak. Wiss., durchgeführt.

Tabelle 2. Chemische Analyse in %

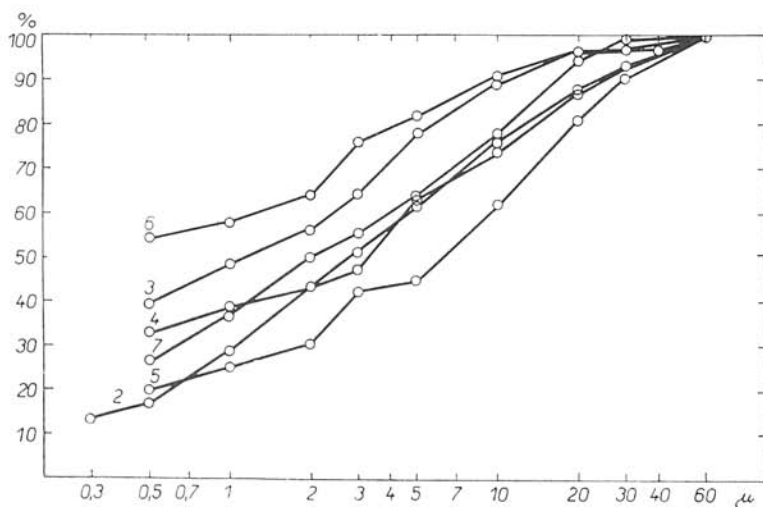
Probe	Wasserverlust durch Trocknen 105–110 °C	Glühverlust bei 1000 °C	IL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	SiO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Mol SiO <sub>2</sub> Mol R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1	7,01	3,64	7,59	3,06	57,58	24,73	17,94	6,79	0,63	0,53	2,92	1,40	0,75	4,59
2	11,10	6,71	12,86	4,95	56,85	27,76	21,44	6,32	0,59	3,01	2,97	0,55	1,75	3,97
3	10,68	5,91	12,53	4,06	66,45	20,73	18,02	2,69	0,016	2,31	2,96	0,75	0,65	6,02
4	8,78	4,34	10,01	3,41	70,63	18,38	16,44	1,92	0,014	2,66	2,08	1,60	0,95	7,17
5	10,97	7,08	12,24	5,81	61,72	27,18	24,33	2,78	0,065	1,77	1,22	0,75	0,55	4,23
6	2,26	10,12	3,01	9,41	55,79	30,69	29,30	1,39	0,62	1,42	0,65	1,30	0,85	3,32
7	5,77	5,67	7,13	4,31	67,98	21,26	17,39	3,87	0,65	1,75	1,61	1,85	0,55	6,41

Tabelle 3. Halbquantitative Spektralanalyse in %

Probe	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Mo	Ni	Ti	V
1	0,05–0,1	10–50	0	0,005	0,1–0,5	0,7–2,5	0,05–0,1	0	0,005–0,01	0,1–0,5	0,007–0,02
2	0,1–0,5	5–20	0,005–0,01	0,005	0,1–0,5	0,7–2,5	0,05–0,1	0	0,003–0,08	0,1–0,5	0,007–0,02
3	0,1–0,5	5–20	0	0,005	0,05–0,1	0,7–2,5	0,001–0,005	0	0	0,1–0,5	0
4	0,05–0,1	5–20	0	0,005	0,05–0,1	0,7–2,5	0,001–0,005	0	0	0,1–0,5	0
5	0,05–0,1	5–20	0	0,001	0,1–0,5	0,5–1,0	0,02–0,07	0,001–0,005	0	0,1–0,5	0,005–0,01
6	0,1–0,5	0,05–0,1	0	0,001	0,05–0,1	0,3–0,7	0,001–0,005	0	0	0,1–0,5	0,005–0,01
7	0,05–0,1	10–50	0,005–0,01	0,005	0,1–0,5	0,7–2,5	0,02–0,07	0	0,005–0,01	0,1–0,5	0,05–0,01

Tabelle 4

Probe	% Anteil < 60 $\mu$	% Anteil > 60 $\mu$	Spezifisches Gew. in Toluol	
			Ursprung d.	des Anteils 60 $\mu$
1	50,7	49,1	2,64	2,55
2	88,7	11,3	2,62	2,61
3	69,8	30,2	2,60	2,59
4	79,0	21,0	2,57	2,61
5	86,3	13,7	2,61	2,62
6	82,4	17,6	2,63	2,60
7	90,1	9,9	2,57	2,53

Abb. 1. Granulometrische Analysen der Anteile unter 60 $\mu$  der Proben 1–7 (Andreasens Zylinder).

organischer Substanz in der Probe verursacht. Desgleichen wird der Verlauf der DH-Kurve dieser Erde durch den gleichen Faktor beeinflusst. Der Verlauf der Kurve Nr. 6 weist auf Kaolinit zum Teil von Fireclay-Typus hin.

7. Bei der röntgenographischen Analyse wurden die einzelnen Mineralien nach dem folgenden Schema identifiziert:

$d_{hkl}$ (Å)	Mineral
17,6–17,8	Glycerin Montmorillonit
14,2–15,3	Montmorillonit
9,9–10,1	Illit Glimmer

7,1—7,2	Kaolinit
4,9—5,05	Illit
4,5—4,6	Montmorillonit
4,45—4,52	Kaolinit
4,22—4,25	Quarz

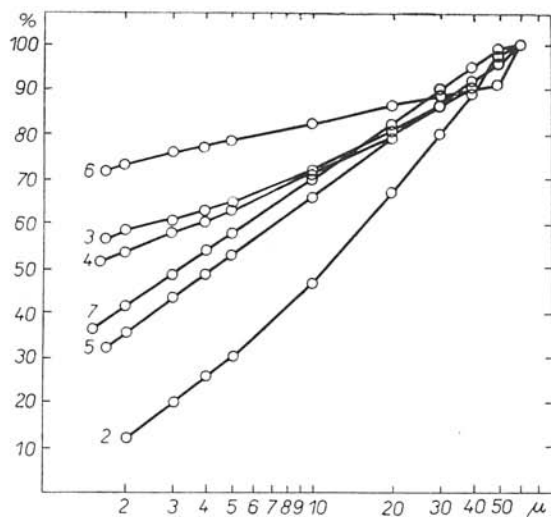


Abb. 2. Granulometrische Analysen der Anteile unter 60μ der Proben 1–7 (Sedimentationswaage Sartorius).

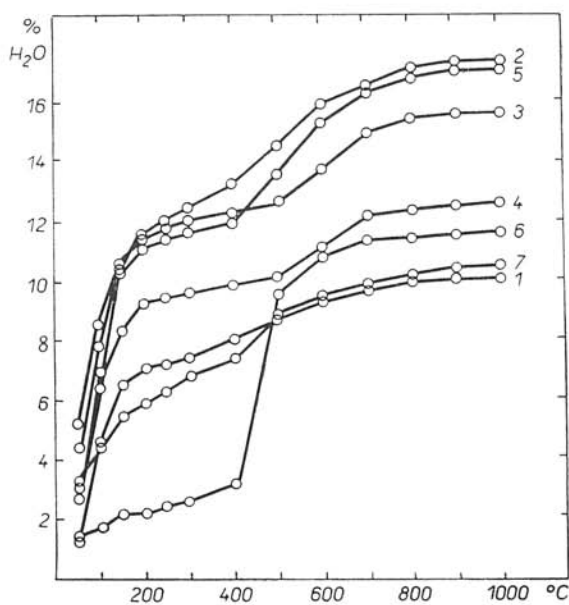


Abb. 3. Dehydrationskurven der Proben 1–7.

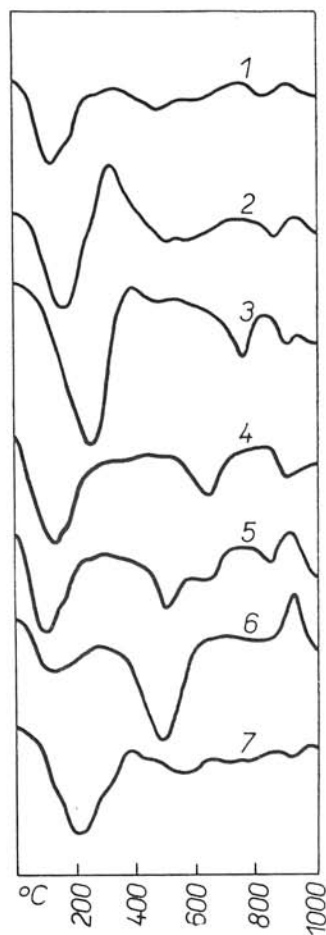


Abb. 4. Ergebnisse DTA der Proben 1–7; Erwärmungsgeschwindigkeit 50 °C/Min., Einwaage cca 0,5 g.

Die Anwesenheit von Kristobalit und Quarz überprüften Vff. durch die Methode nach Debye — Scherer.

In Anbetracht des großen Umfanges des Experimentalmaterials und des allgemeinen Vorkommens der identifizierten Minerale halten Vff. es nicht für notwendig es ausführlich zu publizieren.

Die vorherrschende mineralogische Komponente der Proben ist die Gruppe der Montmorillonite, Quarz und bei einigen Proben Kristobalit. Die Erde Nr. 6 gehört offensichtlich zur kaolinitischen Gruppe. Die Auswertung der Röntgenogramme ist in Tabelle 5 angeführt.

8. Die Aufnahmen im Elektronenmikroskop bei 10 000 × Vergrößerung sind in Tafel VI und VII und die Auswertung in Tabelle 5 angeführt.

9. Sorptionskapazität, Quellbarkeit, Thixotropie und Gehalt an Montmorillonit sind in Tabelle 6 und Abb. 5 zusammengefaßt und der Verlauf der Quellung ist aus Fig. 4 (Taf. X) ersichtlich.

10. Die Adsorption von Methylenblau bei Einwage von 1 g Erde zeigt Tabelle 7. In Tabelle 8 sind die Ergebnisse aller Prüfungen zusammengefaßt.

Mit Hilfe der kolloid-chemischen Methode nach Buzágh — Szepesi wurde in der Erde Sz-24 bis 30 % Montmorillonit festgestellt, was seinem wirklichen Gehalt in abgeteilter Suspension nicht entspricht. Der mit der Buzágh — Szepesi-Methode

Tabelle 5

Probe	Komponenten	
	nach dem Röntgenogramm	nach dem El. Mikroskop
1	Montmorillonit β-Quarz	Montmorillonit Quarz
2	Montmorillonit β-Quarz	Montmorillonit Quarz
3	Montmorillonit β-Quarz Cristobalit	Montmorillonit Quarz
4	Montmorillonit β-Quarz Cristobalit	Montmorillonit Quarz
5	Montmorillonit Kaolinit β-Quarz	Montmorillonit Quarz (Kaolinit)
6	Kaolinit β-Quarz (Montmorillonit)	Kaolinit (Firecley) Quarz
7	Montmorillonit β-Quarz (Cristobalit)	Montmorillonit Quarz

Tabelle 6

Probe	Sorptionskapazität m. e./100 g	Quellfähigkeit in %	Thixotropie	% Montmorillonits mit der modifizierten Methode Buzágh — Szepesi
1	30	144	2,55	18
2	38	192	4,2	—
3	68	226	4,7	39
4	47	197	3,5	27
5	46	178	4,3	41
6	18	168	3,1	30
7	33	132	3,2	23

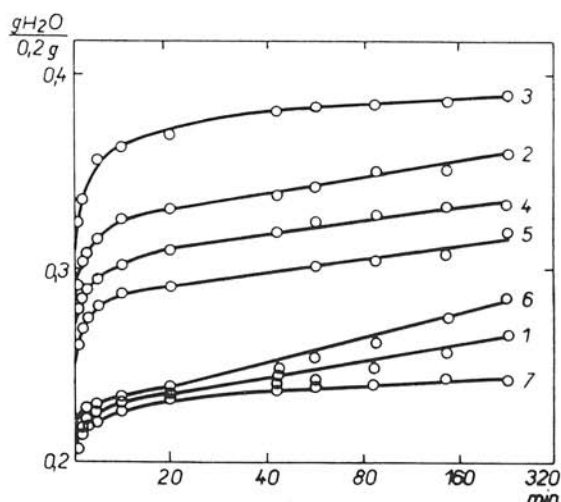


Abb. 5. Verlauf der Wassersorption bei den Erden 1—7.

isolierte Anteil der Erde wurde durch Röntgen und DTA geprüft und es wurde die Anwesenheit von Kaolinit mit geringer Beimengung von Montmorillonit und Illit festgestellt.

Man versuchte die Beseitigung des Nichtmontmorillonitanteils aus der Suspension durch Behandlung mit Alkohol bei der Temperatur 50–60 °C oder die Erniedrigung seiner Peptisierbarkeit durch eine weitere stufenweise Dehydratation auch bei der erhöhten Temperatur 130–160, 190–195 °C. Es wurde auch der Einfluß des Kohlendioxids auf die alkalische Suspension durch Einführung von CO<sub>2</sub> bis zu pH 6,8 geprüft. Nach Buzágh — Szepesi tritt mit Ausnahme des Montmorillonit bei jedem Tonmineral Koagulation ein (Buzágh — Szepesi 1964). Ebenso wurde der Ein-



Tabelle 7

Probe	1		2		3		4		5		6		7	
	adsorbier mg m. m.	Adsorption in %	adsorbier mg m. m.	Adsorption in %	adsorbier mg m. m.	Adsorption in %	adsorbier mg m. m.	Adsorption in %	adsorbier mg m. m.	Adsorption in %	adsorbier mg m. m.	Adsorption in %	adsorbier mg m. m.	Adsorption in %
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	100	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	100	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	100	30	100
40	40	100	—	—	40	100	100	100	—	—	39,8	99,4	40	100
50	50	100	—	—	50	100	100	100	—	—	47,0	94,0	50	100
60	60	100	60	100	60	100	100	100	—	—	50,4	84,0	60	100
70	69,5	99,93	70	100	70	100	100	100	—	—	50,5	72,0	70	100
80	79,9	99,92	80	100	79,9	99,9	99,9	99,9	—	—	—	—	80	100
90	89,6	99,5	90	100	89,8	99,88	99,88	99,88	90	100	—	—	89,9	99,9
100	—	—	100	100	99,7	99,8	99,8	99,8	100	100	57,0	57,0	99,7	99,7
110	—	—	110	100	109,46	99,5	99,5	99,5	110	100	—	—	—	—
120	—	—	119,9	99,4	119,27	99,4	99,4	99,4	120	100	—	—	—	—
130	—	—	129,8	99,91	—	—	—	—	129,9	99,92	—	—	—	—
140	—	—	—	—	140	100	100	100	139,8	99,86	—	—	—	—
150	—	—	—	—	149,88	99,92	99,92	99,92	149,75	99,83	—	—	—	—
160	—	—	—	—	159,8	99,87	99,87	99,87	—	—	—	—	—	—
170	—	—	—	—	169,33	99,60	99,60	99,60	—	—	—	—	—	—

Tabelle 8

Probe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	weniger charakteristisch	Mt*	Mt, Q	Mt, Q	30	mittel	77	18	4,59	—	2,55
2	charakteristisch	Mt*	Mt, (Q)	Mt, Q	38	hoch	102	—	3,97	28	4,2
3	charakteristisch	Mt	Mt, Q, Cr	Mt, Q	68	sehr hoch	120	39	6,02	48	4,7
4	charakteristisch	Mt	Mt, Q, Cr	Mt, Q	47	hoch	103	27	7,47	39	3,5
5	charakteristisch	Mt*	Mt, K, Q	Mt, Q, (K)	46	sehr hoch	95	41	4,23	25	4,3
6	uncharakteristisch	K, (F)	K, Q, (Mt)	K, (F), Q	18	niedrig	89	30	3,32	57	3,1
7	weniger charakteristisch	Mt*	Mt, Q, (Cr)	Mt, Q	33	hoch	70	23	6,41	37	3,2

Erklärungen: 1. Verlauf der Dehydratation; 2. DTA; 3. Röntgenogramm; 4. Elektr. Mikroskop; 5. Sorptionskapazität; 6. Adsorption von Methylenblau; 7. Quellfähigkeit im Vergleich mit dem Bentonit von Braňany = 100; 8. Gehalt an Montmorillonit mit der modifizierten Buzágh-Szepest-Methode; 9. Mol  $\text{SiO}_2/\text{Mol B}_2\text{O}_3$ ; 10. % Teilchen  $\leq 4\mu$  aus dem Anteil unter  $60\mu$ ; 11. Thixotropie. Mt — Montmorillonit; Mt\* — Montmorillonit mit 2 endothermischen Ausschlägen in dem Gebiet 500–750 °C; K Kaolinit; Q — Quarz; Cr — Cristobalit.

Tabelle 9

Probe			Peptisierbarer Anteil, erhalten d. d. B u z á g h — S z e p e s i - M. i. %		
			Sz-24	Mt	Mt+Sz-24 1:1
Normales Verfahren ohne Anwendung von Alkohol			34	81	57
Verfahren mit Anwendung von Alkohol 50 ml Suspension + 50 ml Alkohol (96 %) 1 Stunde bei 50–60 °C			28	77	52
Verfahren mit Anwendung von Alkohol 1 Stunde bei 50–60 °C + 24 St. bei Zimmertemperatur			28	—	—
Wiederholtes Trocknen am Wasserbad während 90 Min.			22	—	—
Weiter getrocknet 2 Stunden auf Temperatur	130 °C	ohne Alkohol	20	75	—
		mit Alkohol	18	—	—
	160 °C	ohne Alkohol	19	75	—
		mit Alkohol	18	72	—
	190–195 °C	ohne Alkohol	10	68	40
Nach Einführung von CO <sub>2</sub>			29	—	51

fluß erhöhter Temperatur auf die Montmorillonitprobe (Anteil < 2 µ aus dem Bentonit von Kuznice mit Kristobalit-Beimengung) und auf ein Gemenge dieses Montmorillonits mit der Erde Sz-24 im Verhältnis 1:1 verfolgt. Die Ergebnisse der Versuche sind in Tabelle 9 angeführt. Die mineralogische Zusammensetzung der Suspension, sowohl wie auch des Sediments in den Kyvetten wurde unter Anwendung des Röntgendiffrakto-graphs und des Elektronenmikroskops verfolgt. Aus den Ergebnissen des Versuchs ist ersichtlich, daß bei der mit Sz-24 bezeichneten Erde der hauptsächlich aus hochdisperssem Kaolinit bestehende Nichtmontmorillonitanteil mit Hilfe der Buzágh—Szepesi-Methode vom Montmorillonit nicht abgeteilt werden kann, weder nach vorhergehender Behandlung mit CO<sub>2</sub> noch nach Dehydratation bei erhöhter Temperatur. In den sedimentierenden Anteil geht nicht nur Kaolinit über, sondern auch — obzwar in geringerem Maße — Montmorillonit. Ebenso finden sich in der stabilen Suspension auch nach vorhergehender zweistündiger Dehydratation bei 190–195 °C beide diese Komponenten nebeneinander — neben einer geringen Menge Montmorillonit auch Kaolinit.

### *Diskussion*

Bei den Proben Nr. 1, 2, 5 und 7 wurde nach Röntgen- und elektronenmikroskopischen Aufnahmen der Gehalt an Montmorillonit festgestellt. Die DTA Kurven dieser Proben weisen in dem Gebiet von 500 bis 750 °C zwei endotherme Ausschläge auf. Nach N. I. Gorbunov (1955), sowie auch M. F. Vikulova (1955) ist die Dehydroxylationstemperatur in dem Gebiet 550–600 °C kennzeichnend für Beidellit. Nach R. E. Grim (1953) ist Beidellit ein Gemenge der Minerale Illit und Montmorillonit. B. B. Zvjagin (1958) und E. K. Kujovskij (1958) betrachten diesen als interstratifiziertes Mineral. Kulbicki, Grim (1961) erwähnen die Existenz von Montmorillonit mit zwei endothermen Ausschlägen in dem Gebiet der Temperaturen 450–700 °C. Nach B. Čiřel (1964) ist die Dehydroxylationstemperatur in diesem Gebiet nicht nur ein Merkmal der Illite, sondern auch der interstratifizierten Strukturen oder der Montmorillonite. Da in den angeführten Proben durch Röntgen die Anwesenheit von Illit nicht festgestellt wurde, dürfte der zweite endotherme Ausschlag dem Montmorillonit mit niedrigerer Dehydroxylationstemperatur angehören.

Die Probe Sž-24 ist eine hochdisperse, kaolinitische Erde, die 58 % Teilchen  $< 1 \mu$  enthält, von ihnen sind einige bis auf halbdurchsichtige Blättchen dispergiert, wie aus der elektronenmikroskopischen Aufnahme ersichtlich ist. Die Teilchen, von denen der Großteil Dimensionen zwischen 0,1 bis 0,5  $\mu$  hat, werden bei dem Arbeitsverfahren nach der Methode Buzágh — Szepesi nicht hinreichend dehydratisiert, bleiben infolgedessen in stabiler Suspension und erhöhen dadurch die Ergebnisse für Montmorillonit. Den hydrophilen Charakter dieser Erde bezugt auch ihre höhere Quellfähigkeit. Die Buzágh — Szepesi-Methode wurde aufgrund der hohen Peptisierbarkeit des Na-Montmorillonits ausgearbeitet. Die Abscheidung des Montmorillonits von anderen Tonmineralen ist prinzipiell möglich unter der Voraussetzung, daß die übrigen Tonminerale, oder eventuell anwesende andere kolloide Anteile, sich in kolloidchemischer Hinsicht wesentlich abweichend verhalten, als Na-Montmorillonit. Diese Bedingung ist im Falle der Erde Sž-24 nicht erfüllt. Der anwesende Nichtmontmorillonitanteil peptisiert sich und geht in eine stabile Suspension über und so werden die Ergebnisse für Montmorillonit unrichtig. Auch ist es wahrscheinlich, daß sich hier teilweise die stabilisierende Wirkung des anwesenden Montmorillonits (5) geltend macht. Das abweichende Verhalten der Erde Sž-24 ist durch die sehr geringen Dimensionen ihrer Teilchen und deren beträchtlich hydrophilen Charakter bedingt. Dieser hochdisperse Anteil dehydratisiert sich nicht und bleibt unter gegebenen Bedingungen in stabiler Suspension zugleich mit Montmorillonit. In einem solchen Falle erhält man mit der Buzágh — Szepesi-Methode den Gesamtgehalt des kolloiden Anteils in der Erde, der unter gegebenen Bedingungen peptisierbar ist.

### *Zusammenfassung*

7 Proben von Erden aus Lokalitäten im Becken von Žiar, Stará Kremnička und Sklené Teplice wurden der physikalischen, physikalisch-chemischen und mineralogischen Analyse ausgesetzt. Nach den Ergebnissen der Identifikationsprüfungen handelt es sich um Montmorilloniterden, vermengt mit Quarz und bei einigen auch mit Kristobalit. Eine Erde gehört der Kaolinitgruppe an. Einige von den geprüften Erden (mit einer Sorptionskapazität von 35 m. Äqu./100 g) könnten auch trotz dem größeren Anteil an Teilchen über 60  $\mu$  für landwirtschaftliche Zwecke, für die Verbesserung leichter lehmsandiger und hauptsächlich sandiger Böden benützt werden. Die mit Sž-17

bezeichnete Erde wäre auch zur Erprobung für Gießereizwecke geeignet, während die kaolinitische Erde von bemerkenswerter Dispersität auch wegen ihres niedrigen Eisengehaltes in der keramischen Industrie zur Geltung kommen könnte.

Bei der Bestimmung des Gehalts an Montmorillonit durch die Buzágh — Szepesi-Methode wurde bei der Kaoliniterde Sz-24 festgestellt, daß die erhaltene stabile Suspension neben einer geringen Menge Montmorillonit und Illit vorwiegend Kaolinit enthält. Dieser hochdisperse Nichtmontmorillonitanteil dehydratisiert sich nicht hinreichend, verhält sich in kolloid-chemischer Hinsicht gleich wie Na-Montmorillonit und erhöht dadurch die Ergebnisse für Montmorillonit. In diesem Falle erhält man mit der Buzágh — Szepesi-Methode den Gesamtgehalt des kolloiden Anteils in der Erde, der unter gegebenen Bedingungen peptisierbar ist.

### SCHRIFTTUM

- Buzágh A., Szepesi K., 1964: Über eine kolloidchemische Methode zur Bestimmung des Montmorillonits in Bentoniden. *Acta chim. Ac. Sci. Hung.* 5, 292, 295, Budapest. — Čičel B., Gazda S., 1964: Mineralogicko-geochemická štúdia zosuvného územia v Handlovej. *Geol. práce*, in Druck, Bratislava. — Gorbunov N. I., 1955: Glinistyje mineraly černozyemov, kaštanovych i soloncovych počv. *Počvoved.* 11, 26. — Gregor M., Izáková K., 1959: Slovenské aktívne zeminy IV. *Chemické zvesti* 13, 326, Bratislava. — Gregor M., Izáková K., 1961: Slovenské aktívne zeminy V. *Chemické zvesti* 15, 631, Bratislava. — Gregor M., Izáková K., 1962a: Slovenské aktívne zeminy VI. *Chemické zvesti* 16, 463, Bratislava. — Gregor M., Izáková K., 1962b: Beitrag zur semiquantitativen Bestimmung des Montmorillonits in Bentoniten. *Acta Univ. Carolinae — Geologica Supplementum* 1, 161, Praha. — Grim R. E., 1953: *Clay mineralogy*. McGraw Hill Book Co, New York. — Kulikovskij E. G., 1958: O minerale bejdelite. *Sborn. issl. i ispolz. glin*, 92, Lvov. — Kulicki G., Grim R. E., 1961: Montmorillonite, high temperature reactions and classification. *The Amer. Miner.* 46, 1329. — Vikulova M. F., 1955: O novejšich metodach issledovanij glinistych mineralov. *Tr. sovsč. rabot min.-petr. laboratorij. Gosgeolizdat, Moskva.* — Zvjagin B. B., 1958: Elektronografičeskoje issledovanije bejdelitov i monotermitov. *Sborn. Issledov. i ispolz. glin*, 102, Lvov.

Zur Veröffentlichung empfohlen von J. Slávik und V. Radzo.

### Tafelerklärung

#### Tafel VI

Fig. 1—4. Elektronenmikroskopische Aufnahmen der Proben 1—4, vergrößert 10 000 X.

#### Tafel VII

Fig. 1—3. Elektronenmikroskopische Aufnahmen der Proben 5—7, vergrößert 10 000 X. — Fig. 4. Elektronenmikroskopische Aufnahme der Suspension aus der Erde Sz-24, die nach der Buzágh—Szepesi Methode isoliert wurde, nach vorhergehender Dehydratation bei 190—195 °C, vergrößert 20 000 X.

Übersetzt von V. Dlabáčová.



1



2

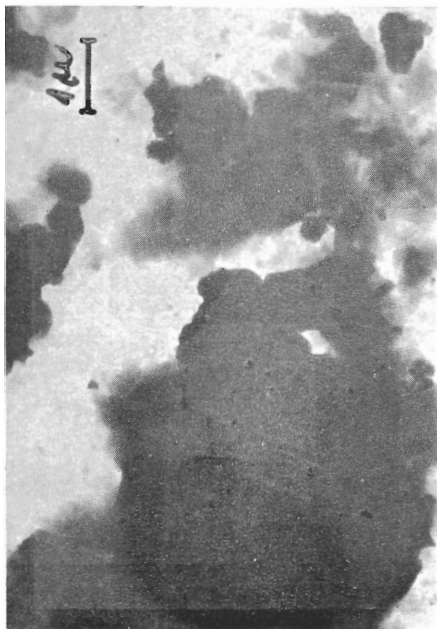


3

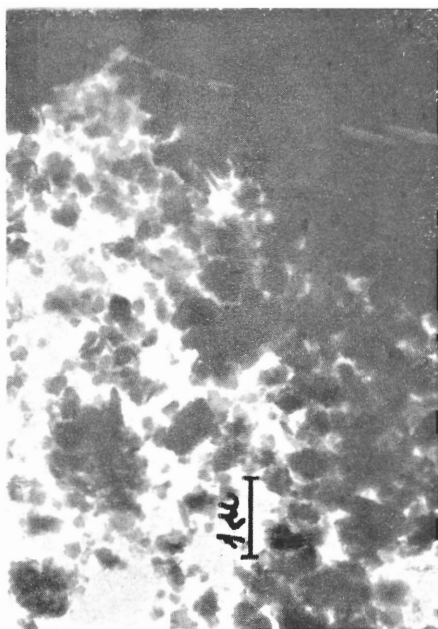


4

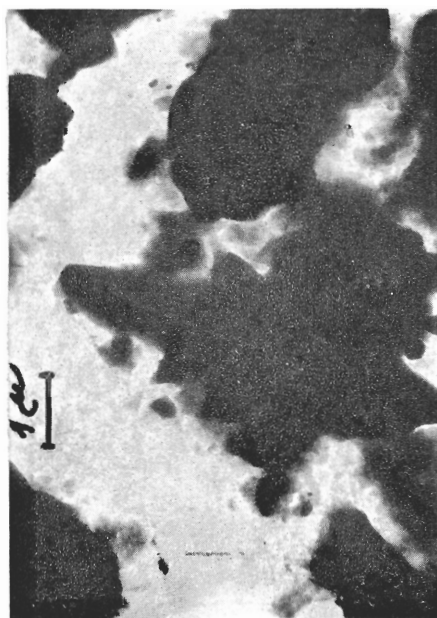
Erläuterungen siehe Seite 315



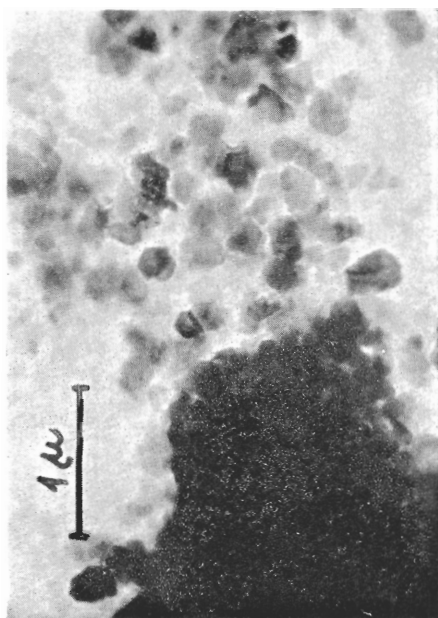
1



2



3



4