



ROHSTOFF - EXPLORATION - "HOCHREINE DACHSTEINKALKE"

STIFT ADMONT - REVIER KRUMAU

(Erik Flügel und Wolf-Christian Dullo,
Universität Erlangen, Institut für Paläontologie)

- 8. 1. 1983 -

ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN DATEN DER LAGERSTÄTTE

I. Lagerstättenspezifische Faktoren:

Haldenfläche (aufgeschlossen):				63250m ²	
Mächtigkeit:				durchschnittlich 10m (vermutet)	
Korngefüge:	Riffkalke:			framestones	
	Riff-Schuttkalke:			rudstones	
	Grapestone-Fazies:			grainstones	
	Pellet-Schlamm-Fazies:			grainstones und packstones	
Korngrößen:		<20	21 - 50	51-- 100	>100µm
(Flächenprozent)		39,24	19,00	14,94	26,82

II. Qualitätsmerkmale der Rohkalke:

CaCO ₃ -Gehalt (Gewichtsprozent)	96,37%
MgCO ₃ -Gehalt (Gewichtsprozent)	2,03%
Fe ₂ O ₃ -Gehalt (Gewichtsprozent)	0,844%
Rückstand (Gewichtsprozent)	0,64%
Mn (in ppm)	135
Sr (in ppm)	241

Vorratsmengen: ca. 1,05 Mio. Tonnen

III. Gewinn technische Faktoren:

Abbauverfahren: Bohren und Schießen bei
größeren Blöcken
LKW - Transport

Abbauverluste: 10%

1) Fragestellung:

Auf Grund der 1977 erfolgten Untersuchungen über die geochemische Zusammensetzung der Dachsteinkalke im Gesäuse (E. FLÜGEL 1977, DULLO, 1977, 1980) wurde in einer gemeinsamen Geländebegehung mit Herrn Prof. Dr. J.G. HADITSCH (Montanuniversität Leoben) ein günstig erreichbares und von den bereits vorliegenden Analysen versprechendes Gebiet für eine Detailuntersuchung im Bereich der Admonter Schildmauer ausgewählt. Die Beprobung erfolgte 1980 (E. FLÜGEL & DULLO 1980). Untersucht werden sollten die Mg-Gehalte (Dolomitisierung) und die Rückstandsgehalte (Reinheit der Kalke) sowie der für einige Verwendungszwecke der Kalke kritische Eisengehalt.

Zur Lage des Untersuchungsgebietes und zur geologischen Situation siehe Probennahmebericht (E. FLÜGEL & DULLO 1980 und Anlage)

2) Untersuchungsmethoden:

Untersucht wurde nur jede zweite Probe. Die Proben wurden mittels einer Säge halbiert. Die eine Hälfte diente der Herstellung eines Dünnschliffs. Die andere Probenhälfte wurde allseitig von Verwitterungsflächen durch Absägen befreit, mechanisch zerkleinert (Backenbrecher) und anschließend zu Pulver vermahlen. Von dem so gewonnenen Pulver wurde 1,000g eingewogen und in 0,1n HCl aufgelöst.

Der unlösliche Rückstand wurde durch Saugfilter abgetrennt und nach Austrocknung gravimetrisch bestimmt. Das Filtrat wurde auf ein Volumen von 500ml verdünnt, um eine Lösung von 2000ppm zu erhalten. Die Bestimmung der Elemente Mg, Sr, Mn und Fe erfolgte mittels Atomabsorption (PERKIN-ELMER 304). Die Ca-Bestimmung erfolgte komplexometrisch durch Titration mit 0,1m Titriplex III Lösung (MERCK).

Für die mikroskopische Untersuchung wurden Gesteinsdünnschliffe hergestellt (bis 5 x 8cm), um eine Aussage über mikrofaziale und textuelle Merkmale zu erhalten.

Probe	Fazies	CaCO ₃ Gew.%	MgCO ₃ Gew.%	SrCO ₃ Gew.%	MnO ₂ Gew.%	Fe ₂ O ₃ Gew.%	Rückstand Gew.%	Karbonat Gew.%	Summe Gew.%
1	1	97,21	1,36	0,0404	0,0237	0,7481	0,51	98,61	99,89
2	3	97,52	0,80	0,0320	0,0206	1,0157	0,60	98,35	99,99
3	3	97,54	1,00	0,0387	0,0182	0,810	0,56	98,58	99,97
4	4	97,00	0,90	0,0303	0,0237	0,8819	1,09	97,93	99,93
7	4	97,52	1,08	0,0395	0,0206	0,7582	0,45	98,64	99,87
9	1	97,56	1,10	0,0353	0,0237	0,7711	0,47	98,70	99,96
10	1	97,39	1,08	0,0412	0,0190	0,7625	0,14	99,01	99,93
11	1	97,78	0,75	0,0336	0,0214	0,7826	0,61	98,56	99,98
12	1	97,53	0,90	0,0345	0,0230	1,0790	0,37	98,52	99,99
16	1	96,78	1,46	0,0489	0,0206	0,8431	0,81	98,29	99,96
16a	1	96,69	1,51	0,0471	0,0206	0,8431	0,86	98,25	99,97
17	2	97,58	1,11	0,0328	0,0206	0,8502	0,36	98,72	99,95
21	2	96,63	1,55	0,0387	0,0237	1,0099	0,73	98,22	99,98
21a	2	96,59	1,58	0,0404	0,0230	1,0042	0,73	98,21	99,97
22	2	97,39	1,15	0,0387	0,0198	0,9265	0,47	98,57	99,99
24	1	97,09	1,20	0,0362	0,0222	0,9121	0,60	98,33	99,86
25	3	97,01	1,07	0,0328	0,0190	1,0517	0,79	98,11	99,97
26	2	96,61	1,50	0,0479	0,0206	0,8445	0,90	98,15	99,92
29	2	97,05	1,34	0,0437	0,0222	0,9898	0,51	98,43	99,96
31	Lumachelle	97,82	1,13	0,0421	0,0206	0,7970	0,17	98,99	99,98
34	1	97,56	1,30	0,0404	0,0198	0,8128	0,21	98,90	99,94
36	1	97,47	0,86	0,0437	0,0222	1,1121	0,46	98,37	99,97
38	1	97,58	1,12	0,0353	0,0182	0,8970	0,43	98,73	99,98
39	2	97,41	1,11	0,0513	0,0222	0,7136	0,65	98,57	99,96
43	2	97,62	1,18	0,0404	0,0206	0,7855	0,33	98,84	99,98
44	1	91,99	5,68	0,0387	0,0206	0,8186	1,20	97,83	99,87
46	2	97,72	1,03	0,0463	0,0190	0,8056	0,35	98,82	99,99
48	2	97,61	1,03	0,0437	0,0190	0,7869	0,47	98,68	99,96
49	1	97,14	0,96	0,0530	0,0222	0,9984	0,80	98,15	99,97
50	1	96,12	1,85	0,0437	0,0237	0,7481	1,15	98,02	99,94
52	1	97,35	1,14	0,0463	0,0206	0,9035	0,52	98,54	99,98
53	2	97,25	1,06	0,0623	0,0206	0,9553	0,60	98,37	99,95
54	1	97,33	1,02	0,0353	0,0206	0,7798	0,70	98,39	99,89
55	1	97,75	1,00	0,0437	0,0214	0,8589	0,24	98,79	99,91
60	1	80,85	17,35	0,0295	0,0206	0,6186	1,13	98,23	100,00
61	1	97,24	1,43	0,0387	0,0199	0,7826	0,43	98,71	99,94
63	1	97,21	0,86	0,0496	0,0206	0,7999	1,04	98,12	99,98
65	1	83,14	15,38	0,0269	0,0222	0,6790	0,71	98,55	99,96
67	1	97,06	1,83	0,0353	0,0222	0,7567	0,21	98,92	99,91
71	2	97,61	1,03	0,0336	0,0237	0,8574	0,43	98,67	99,98
73	2	97,64	1,05	0,0412	0,0206	0,7625	0,46	98,73	99,97
75	1	97,50	1,10	0,0437	0,0199	0,8675	0,46	98,64	99,99
77	1	97,10	1,50	0,0395	0,0230	0,8977	0,40	98,64	99,96
79	2	95,81	2,92	0,0387	0,0237	0,7395	0,40	98,77	99,93
80	1	97,95	1,32	0,0522	0,0190	0,8114	0,15	98,69	99,94
82	4	97,74	0,97	0,0320	0,0214	0,7884	0,42	98,74	99,97
84	1	97,60	0,98	0,0471	0,0206	1,0286	0,30	98,63	99,98
88	4	97,17	1,14	0,0370	0,0198	0,7294	0,87	98,35	99,97
90	1	95,20	3,45	0,0437	0,0214	0,7596	0,47	98,69	99,94
92	2	97,39	1,25	0,0513	0,0206	0,8689	0,38	98,69	99,96
94	1	93,17	5,63	0,0387	0,0206	0,6934	0,38	98,84	99,93
96	2	97,73	1,11	0,0353	0,0190	0,8035	0,26	98,90	99,98
98	2	96,18	1,86	0,0513	0,0182	0,7798	0,98	98,09	99,87
100	3	96,27	2,16	0,0353	0,0190	0,9840	0,42	98,47	99,89
101	Sackprobe	95,96	2,01	0,0488	0,0277	0,9035	1,03	98,02	99,98
102	Sackprobe	93,11	3,23	0,0316	0,0285	0,8056	2,78	96,38	99,99
103	Sackprobe	93,44	2,92	0,0353	0,0293	0,7841	2,75	96,40	99,96

Tab. 1: Geochemische Analysen der untersuchten Haldenproben der Schildmauer.

3) Ergebnisse der geochemischen Analysen:

Aus Tab. 1 sind die Werte für jede einzelne Probe zu entnehmen. Tab. 2 gibt einen Überblick über die prozentuale Verteilung der Kalke in Güteklassen nach E. FLÜGEL und HADITSCH (1977).

Gruppe der reinsten Kalke	99 Gew.% CaCO_3
Gruppe der hochreinen Kalke	98 - 99 Gew.% CaCO_3
Gruppe der reinen Kalke	95 - 98 Gew.% CaCO_3

Kalziumkarbonat		Rückstand		Magnesiumkarbonat	
>99 Gew.%	0	>2 Gew.%	3,51%	>5 Gew.%	7,02%
98 - 99 Gew.%	0	1 - 2 Gew.%	10,52%	2 - 5 Gew.%	10,52%
95 - 98 Gew.%	89,48%	0,5-1 Gew.%	35,09%	1 - 2 Gew.%	61,41%
<95 Gew.%	10,52%	<0,5 Gew.%	50,88%	<1 Gew.%	21,05%

Tab.2: Prozentuale Verteilung der analysierten Kalke nach Güteklassen, (nach E. FLÜGEL & HADITSCH 1977).

- Die CaCO_3 - Gehalte:

Betrachtet man die CaCO_3 - Gehalte, so ist die deutliche Dominanz der Gruppe reiner Kalke zu beobachten. Während reinste und hochreine Kalke fehlen, sind jene mit weniger als 95 Gew.% mit 10,52% vertreten.

- Die MgCO_3 - Gehalte:

Hohe MgCO_3 - Werte (>2 Gew.%) stammen aus einem Übergangsbereich Tisovecdolomit - Dachsteinkalk; Tisovecdolomit selbst steht oberhalb des Dreiecksfelsens im Liegenden der Dachsteinkalke der Schildmauer an. Der Übergangsbereich selbst ist makroskopisch im Gelände schwer von reinem Dachsteinkalk unterscheidbar. Die geringe Dolomitisierung ist in dieser Zone stets spätagentisch (Abb. 1) und dürfte ascendent durch Drücklösung im Tisovecdolomit hervorgerufen worden sein. Die Masse der Proben liegt aber eindeutig unter 2 Gew.% MgCO_3 .

- Fe_2O_3 - Gehalte:

Die Eisenwerte sind ungewöhnlich hoch, vor allem im Vergleich mit anstehendem Material (DULLO 1980). In einigen Proben ist teilweise

schon eine durch Hämatitschüppchen verursachte sehr geringe rosa Färbung der Gesteine im Handstück zu beobachten. Anreicherungen längs von Miniklüften und in Stylolithen (Abb. 2) können im Dünnschliff gesehen werden. Die Verteilung der Eisengehalte ist in der gesamten Probenmenge weitgehend einheitlich. Das Maximum erreicht 1,11 Gew.-% Fe_2O_3 , das Minimum liegt bei 0,62 Gew.-% Fe_2O_3 . Eisen wurde nur aus dem HCl löslichen Probenanteil bestimmt.

- MnO_2 -- und SrCO_3 - Gehalte:

Beide Elemente sind nur in Spuren vorhanden und sind vernachlässigbar. MnO_2 übersteigt nicht 0,029 Gew.-% und SrCO_3 nicht 0,049 Gew.-%.

- Die nichtkarbonatischen Rückstände:

Die Rückstandswerte liegen allgemein betrachtet unter 1 Gew.-%. Die wenigen Proben mit über 1 Gew.-% sind makroskopisch durch Störungen oder Stylolithen gekennzeichnet.

4) Dünnschliff-Untersuchung:

Die Dachsteinkalke der Schildmauer gehören zum allergrößten Teil dem zentralen Riffbereich an, der sich in eine Biolithit-Fazies und in eine Riffschutt-Fazies untergliedern läßt (DULLO 1980).

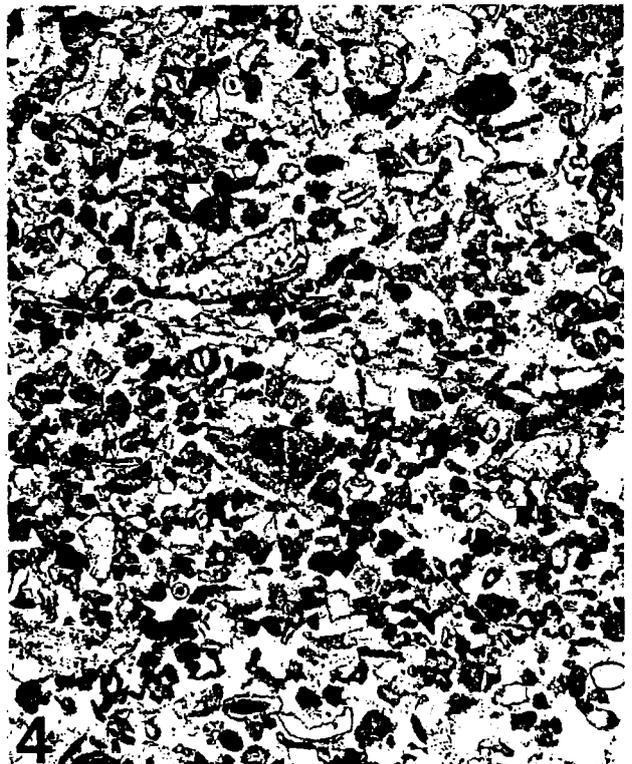
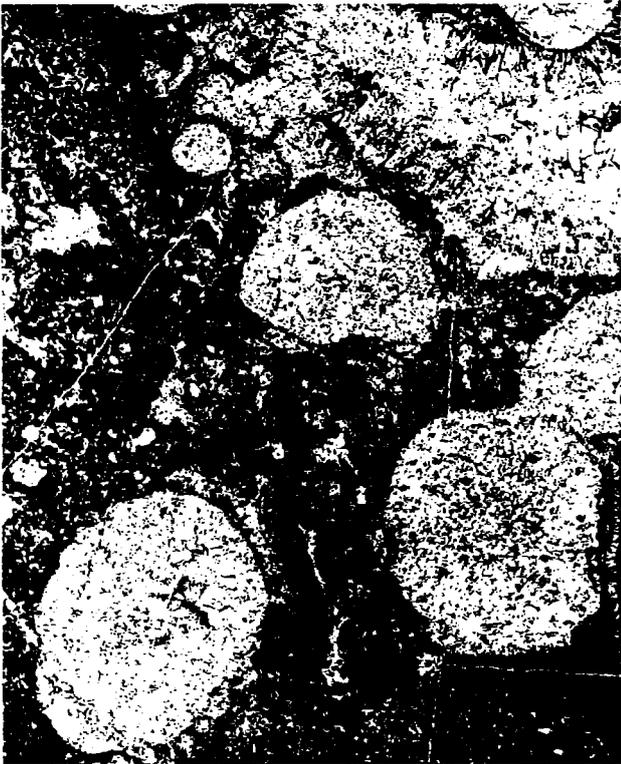
Die Biolithit-Fazies (Faziestyp 1; Abb. 3) ist durch sessile, riffbauende Organismen in Lebendstellung gekennzeichnet (frame-stones). Die Gerüstbildner sind vornehmlich durch Hydrozoen, Solenoporaceen und durch Kalkschwämme vertreten, vereinzelt finden sich auch verzweigte und massive Korallen. Das Riffgerüst weist eine teilweise intensive Inkrustierung sekundärer Gerüstbildner auf, die vornehmlich durch Cyanobakterienkrusten und Kalkschwämme vertreten sind. Ferner sind auch verschiedenste Mikroproblematika von großer Bedeutung. Zwischen den Gerüstbildnern befindet sich ein feinkörniges Sediment, welches überwiegend Peloiden ($100 - 250\mu\text{m } \emptyset$) und vereinzelt auch Bioklasten ($\text{um } 500\mu\text{m } \emptyset$) aufweist. Als kennzeichnende Biogene treten hier spezielle Foraminiferen und Mikroproblematika auf (DULLO 1980). Nicht durch Sediment erfüllte Zwickel oder Hohlräume sind durch mehrere Generationen unterschiedlicher Hohlraumzemente ausgefüllt.

Abb. 1: Dolomitisierte Dachsteinkalk aus dem Übergangsbereich
Tisovecdolomit - Dachsteinkalk. Schliff 65, 5x.

Abb. 2: Stylolithen mit eisenreichen Belägen. Riffkalk,
Schliff 50, 2,5x.

Abb. 3: Umkristallisierter Riffkalk mit nicht mehr bestimm-
baren Gerüstbildnern. Diese starke Diagenese ist für viele
der Haldenproben kennzeichnend. Schliff 1, 2,5x.

Abb. 4: Grapestone-Fazies. Schliff 2, 7,5x.



Die Riffschutt-Fazies (Faziestyp 2) ist durch gröbere Bio- und Lithoklasten gekennzeichnet, deren offenes Gefüge durch sparitische Zemente, manchmal mehrere Generationen aufweisend, gestützt wird (rudstones). Die Korngrößen des Schutts variieren beträchtlich und reichen vom mm-Bereich bis zu Kiesgrößen.

Die Grapestone-Fazies (Faziestyp 3; Abb. 4) ist noch durch vereinzelte Bioklasten aus der Biolithit-Fazies gekennzeichnet, was auf die sehr enge Beziehung beider Ablagerungsräume hinweist. Als Komponenten werden ferner Aggregatkörner (300 - 1000µm), Rindenkörner und Pelioide (300 - 500µm) beobachtet. Unter den Biogenen treten Algen (porostromate Algen, Solenoporaceen und vereinzelte Dasycladaceen), Foraminiferen, Echinodermen und Mollusken auf. Die Komponenten werden durch sparitische Zemente verbunden. Insgesamt ist diese Fazies sehr unterrepräsentiert.

Die Pellet-Schlamm-Fazies (Faziestyp 4; grainstones - packstones) besteht zum großen Teil aus Peloiden, nur vereinzelt können Aggregatkörner und Bioklasten beobachtet werden. Unter den Biogenen finden sich Foraminiferen, dünne Muschelschalen, Gastropoden, Echinodermenreste und Ostracoden. Auch dieser Faziestyp ist sehr selten.

Neben diesen Typen ist in einer Probe auch eine Lumachellen-Lage enthalten, die aus isolierten Bivalvenschalen besteht. Die Packung der Schalen ist dicht, die Matrix mikritisch.

Stark tektonisch beanspruchte Proben konnten trotz großer Areale mit Kluftkälziten noch bestimmten Faziesbereichen zugeordnet werden. Der Übergangsbereich zwischen Tisovecdolomit und Dachsteinkalk, der durch epigenetische Dolomitkristalle gekennzeichnet ist, findet sich in allen Faziesbereichen.

Die Kristallkorngrößen-Messungen im Binokular weisen für die unterschiedlichen Faziesbereiche keine großen Schwankungen auf und können daher zusammengefaßt werden (siehe Zusammenfassung).

5) Auswertung:

Wie aus Abb. 5 zu ersehen ist, liegen die Analysenwerte mit ihrem Maximum in der obersten Spitze des Dreiecks. Vereinzelt hohe Mg-Gehalte der Riffkalke sind, wie erwähnt wurde, auf den Übergangsbereich Tisovecdolomit - Dachsteinkalk zurückzuführen.

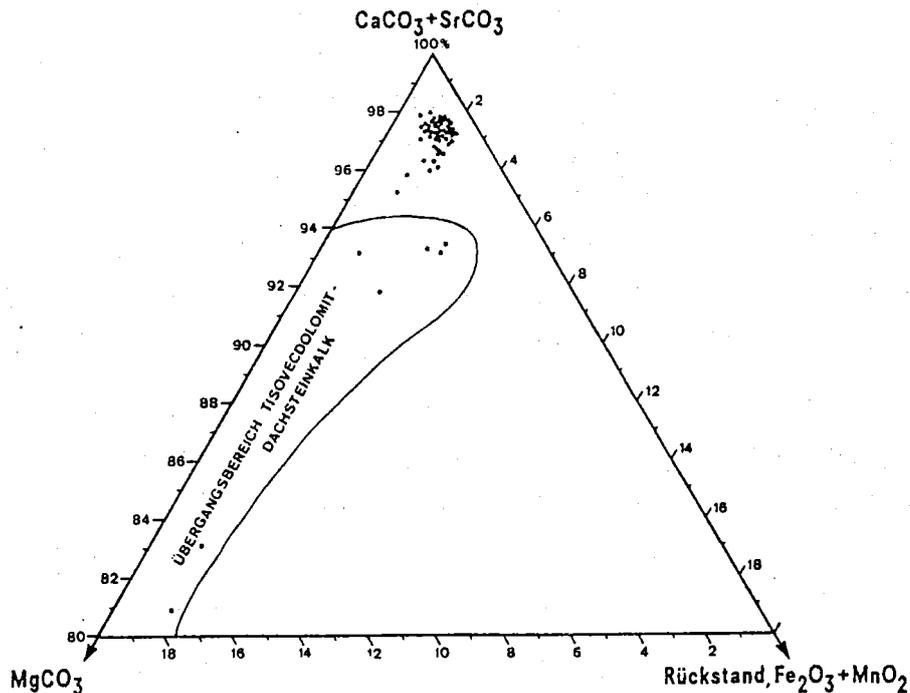


Abb.5: Zusammenfassung der geochemischen Daten.

- Verwendungsmöglichkeiten:

- a) In der Hüttenindustrie als basischer Zuschlagstoff. Die Grenzwerte für MgO betragen hierbei für Hochöfen 2,5 Gew.%, für Siemens-Martin-Öfen 1,5 Gew.% (BENZ & MARTINI 1968).
- b) Verwendung als Füllstoff zur Herstellung von Kunststoffen, Gummi, Dichtungsmittel, Farben (N.N. 1972b) und Papier (COOPE 1978). Die Karbonate sollten hierbei einen CaCO_3 - Gehalt zwischen 96% und 99 Gew.% aufweisen. Verunreinigungen wie Magnesium und Eisen sollten möglichst gering sein, sind aber nicht so beeinträchtigend wie freier Quarz (N.N. 1972a), der in den untersuchten Dachsteinkalken nicht vorkommt. Höhere Werte für Fe_2O_3 wirken sich nachteilig auf den Weißheitsgrad des Karbonatpulvers aus, sind aber noch in einem verträglichen Rahmen (l.c.). Wesentlich für die Herstellung

von Füllstoffen ist eine möglichst geringe Korngröße des gemahlenden Karbonatpulvers (HANCOCK 1978), die sich unter Verwendung von Naßmühlen (KOLLONITSCH et al. 1970) optimieren läßt.

- c) Verwendung in der Bauindustrie als Zement und Rohprodukt für Kalksandsteine.
- d) Die Verwendung in der Glasindustrie ist nicht möglich auf Grund zu hoher MgO und Fe_2O_3 Gehalte (BENZ & MARTINI 1968, N.N. 1973).
- e) Die Verwendung in der chemischen Industrie ist ebenfalls ungünstig, da der Reinheitsgrad der Kalke nicht den gewünschten Anforderungen entspricht (BENZ & MARTINI 1968).

Auf Grund der erhaltenen Ergebnisse käme vor allem eine Verwendung als Füllstoff in Frage. Einschränkend wirken sich hier allerdings die höheren Verunreinigungen durch Eisen und unlöslichen Rückstand aus, so daß keine erstklassigen Qualitäten zu erhalten sind. Die teilweise noch mit auf der Halde angetroffenen Blöcke aus dem Übergangsbereich Tisovecdolomit - Dachsteinkalk wirken sich nicht nachträglich aus, da ihre Verbreitung zu gering ist, um insgesamt höhere MgO - Werte zu erhalten.

Von Seiten des Abbaus sind im unteren Bereich der Halden als Störfaktoren in erster Linie Bewuchs und teilweise Überdeckung durch Boden zu erwähnen, die durch Rodung und grobes Vorsieben entfernt werden müssen. Die Zufahrtsmöglichkeiten sind durch breit angelegte Forststraßen als gut zu bezeichnen.

Literatur:

- BENZ, A. & MARTINI, H.J. (1968): Lehrbuch der Angewandten Geologie II, I, 1355 S., 457 Abb., 112 Tab., Stuttgart.
- COOPE, B. (1978): European markets for white carbonate fillers.- Industrial Minerals 1978/8, 35-41, Surrey.
- DULLO, W.-Chr. (1977): Rohstoff - Exploration - Dachsteinkalk, Bericht über geochemische Untersuchungen im Gesäuse.- 16 S., 2 Tab., 2 Abb., 1 Taf., Maschinenschrift.
- DULLO, W.-Chr. (1980): Paläontologie, Fazies und Geochemie der Dachsteinkalke (Obertrias) im südwestlichen Gesäuse, Steiermark, Österreich.- Facies 2, 55-122, Taf. 9-13, 10 Abb., 6 Tab., Erlangen.
- FLÜGEL, E. (1977): Untersuchungen über die Beziehung zwischen mikrofaziellen und technologischen Merkmalen steirischer Dachsteinkalke (Obertrias; Grimmingstock, Gesäuse).- Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergbau Landesmus. Joanneum 38, 47-58, 8 Abb., 1 Beil., Graz.
- FLÜGEL, E. & HADITSCH, J.G. (1977): Vorkommen hochreiner und reinsten Kalke im steirischen Salzkammergut.- Arch.Lagerstättenforsch. Ostalpen 15, 65-83, 4 Tab., 4 Taf., 3 Phototaf., Leoben.
- FLÜGEL, E. & DULLO, W.-Chr. (1980): Probennahmebericht nach ÖNORM G 1034, Teil 3, Projekt "Hochreine Kalke" Stift Admont, Revier Krumau. Maschinenschrift.
- HANCOCK, M. (1978): Neuere Entwicklungen bei mineralischen Füllstoffen für Kunststoffe.- Kunststoffe 68 (1978)/2, 74-78, München.
- KOLLONITSCH, V., KLIFF, E.J. & KLINE, C.H. (1970): Functional mineral pigments:1.- Industrial Minerals 1970/11, 35-40, Surrey.
- N.N. (1972a): Calcium carbonate:1 : Natural chalk whiting; ground limestone; and precipitated calcium carbonate.- Industrial Minerals, 1972/3, 9-17, Surrey
- N.N. (1972b): Calcium carbonate:2 : Growth in plastics and paper; other markets steady.- Industrial Minerals 1972/4, 9-23, Surrey.
- N.N. (1973): An introduction to the glass industrie.- Industrial Minerals 1973/11, 9-23, Surrey.

ANLAGE

Lage des
Untersuchungs-
gebietes.

