

1111111111
1978-012

96.386



II. Zwischenbericht zur geochemischen Analyse der Gesteine des Serpentinivorkommens südlich von St.Stefan ob Leoben (Steiermark) im Rahmen des Forschungsprogramms "Rohstoffsicherung der Steiermark, Teilprojekt Kraubath", zur Vorlage bei der Landesregierung Steiermark.

(11 Seiten, 5Abb., 5Tab.)

Dipl.-Geol. Detlev Petersen-Krauß

Frankfurt am Main im Februar 1978



1. Einleitung

In Fortführung des Programms "Rohstoffsicherung der Steiermark, Teilprojekt Kraubath" wurden im Herbst 1976 215 Proben aus dem südlich von St.Stefan ob Leoben gelegenen Serpentinivorkommen entnommen. Hierdurch sollte über die vom Verfasser bereits 1976 analysierten 87 Proben aus diesem Vorkommen hinaus eine dichtere Probenverteilung erhalten und somit eingehendere Erkenntnisse über die geochemischen Verhältnisse in diesen Serpentiniten gewonnen werden.

2. Arbeitsmethoden

2.1. Probenentnahme

Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten war eine dichte und annähernd gleichmäßige Probenverteilung nur in den Gräben und auf den Kammlinien der Bergrücken möglich. Im Bereich der Verebnungsflächen (Lichtensteinerberg, nordwestlich des Wh.Ebener und des Schrakogels) war die Probenentnahme nur noch punktuell möglich.

Bereits bei der ersten Begehung des Serpentinivorkommens wurde festgestellt, daß diese Gesteine lokal z.T. erhebliche Unterschiede im Grade der Anwitterung aufweisen. Deshalb wurde bei der Probennahme darauf geachtet, daß intensiv angewitterte Gesteine ebenfalls durch eine Reihe von Proben vertreten sind. Wenn auch derartige Gesteine nicht typisch für das Gesamtvorkommen sind, so bieten sie aber die Möglichkeit durch vergleichende Analysen den Einfluß der Verwitterung auf die chemische Zusammensetzung der Serpentine abzuschätzen. Fürs erste wurden diese Gesteine jedoch von der Analyse ausgeschlossen. In Tab.1 sind die betreffenden Proben aufgelistet.

Tab.1 Liste der stark angewitterten Proben

Probe Nr.: 19, 20, 35, 40, 77, 106, 107, 109, 153, 165, 183, 184, 198, 199, 200, 201, 204, 205, 206.

2.2 Analysenverfahren

Sämtliche Analysen erfolgten nach der Methode der Röntgenfluoreszenzspektralanalyse mit einem Philips-Fluoreszenzspektrometer des Typs PW 1410/20 unter den in Tab.2 aufgelisteten Bedingungen an Presstabletten. Die Aufbereitung der Proben erfolgte gemäß dem in Tab.3 dargestellten Schema.

Tab.2 Apparative Daten für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Serpentine mit dem Röntgenfluoreszenzspektrometer.

Element	Röhre	Kristall	Zähler	Linie	Winkel (2θ)	Zählzeit (sec)
Fe	Cr	LiF	Fc	KA	57,52	10
Ca	113,09	40
Al	.	PE	.	.	145,12	80
Si	109,21	10
Mg	.	TlAp	.	.	45,17	40
Ni	.	LiF	.	.	48,67	60

Fc= Durchflußzähler, Spannung am Zähler= 1710 V.

Anregungsspannung und -strom der Cr-Röhre= 50kV/30mA.

Die Eichung des Gerätes erfolgte durch naßchemisch analysierte Serpentine aus der vom Verfasser 1976 untersuchten Probenserie. Aus den damals analysierten 87 Proben wurden 20 Stck. ausgewählt und erneut mehrfach analysiert.

Tab.3 Schematische Darstellung der Probenaufbereitung

1 - 3 kg Probe

Reinigen

abtrennen eines Teils zur
Herstellung von Dünnschliffen

Brechen des Restes in einem
Backenbrecher auf 5-10mm Korngröße,
anschließend Probenteilung

Aufmahlen der einen Hälfte
in der Scheibenschwingmühle
und weitere Teilung mit einem
Satz Probenteiler auf 5gr,
anschließend trocknen bei 105°C

1gr Probe wird mit Lithiumtetra-
borat und Lanthanoxid im Verhältnis
1:4:1 vermischt und bei 1150°C auf-
geschmolzen

Feinstmahlen der Schmelztabletten

Einpressen des Materials bei
15t/cm² in einen Borsäuremantel
bis zur Messung aufbewahren der
Proben unter Vakuum

Zur Abschätzung der Genauigkeit der durchgeführten Analysen dienten Kontrollbestimmungen an dem internationalen Peridotit-Standard PCC-1 und an einer Kontrollprobe die vom Mineralogischen Institut der Universität Freiburg/Br. zur Verfügung gestellt wurde (Tab.3).

Tab.3 Vergleich der Analysen mit vorgegebenen Daten

Element	PCC-1			KP
	1	2	3	4
SiO ₂	41,90	41,51	41,00	41,14
Al ₂ O ₃	0,74	0,79	0,95	0,84
Fe ₂ O ₃	8,35	8,29	8,56	8,56
MgO	43,18	43,33	43,80	43,37
CaO	0,51	0,48	0,55	0,52
Ni	0,23 ⁺	0,24	0,23	0,23

Sämtliche Angaben in Gew.-%

1,2 Int.Standard PCC-1

1 recommended values nach FLANAGAN(1973)

2 Analyse des Verfassers

⁺exakter Ni-Wert nach FLANAGAN(1973)=2339ppm

3,4 Kontrollprobe des Min.Inst.Freiburg/Br.

3 Analysendaten des Institutes für Mineralogie der Universität Freiburg

4 Analyse des Verfassers

3. Ergebnisse der Untersuchungen

Nach den durchgeführten geochemischen und ersten petrographischen Untersuchungen sind in dem bearbeiteten Serpentingebiet außer den bereits bekannten Amphibolitvorkommen drei weitere Verbreitungsgebiete derartiger Gesteine nachzuweisen (Abb.1). Während dabei die Amphibolite im Pöttlergraben (es handelt sich um die Proben 126,127,

128 und 129) durch die hier vorliegende Probendichte einigermaßen sicher abzugrenzen sind, gilt dies nicht für die Amphibolite zwischen dem Sommer- und Wintergraben (Probe Nr. 60). Ebenso kann die Verbreitungsgrenze der Amphibolite östlich des Schrakogels (Probe Nr.172) nicht angegeben werden. Darüberhinaus besitzen die von HADITSCH & YAMAC auskartierten Amphibolite eine weitere Verbreitung, als dies auf der geologischen Karte zum Ausdruck kommt.

Im Gebiet westlich von Lobming entsprechen die geochemischen Verteilungen der Elemente den bereits im I.Zwischenbericht beschriebenen. Komplizierter gestalten sich hingegen die Verhältnisse im Gebiet östlich von Lobming. Hier ändert sich die Verteilung der Elemente bereits auf kürzeste Entfernung (Abb.2,3). Die Ursachen hierfür sind nicht in primären Unterschieden im Pauschalchemismus der Ultrabasite zu suchen, vielmehr kommen hierfür tektonische Verstellungen in Frage.

Stellt man die chemische Zusammensetzung der Ultrabasite in Form von Variationsdiagrammen nach NIGGLI zusammen (Abb.4a-c), so zeigt es sich, daß es sich bei den untersuchten Ultrabasiten um zwei Gruppen handelt, und von einer strengen Übergangsreihe im Sinne einer kontinuierlichen Änderung des Pauschalchemismus nicht gesprochen werden kann. Dabei überwiegen in ihrer Verbreitung Gesteine mit einem CaO-Gehalt der unter 1 Gew.-% liegt (vgl. hierzu auch Tab. 4a-f und Abb.5).

Tab.4a-f Häufigkeitsverteilungen der Elemente

Tab.4a Häufigkeitsverteilung von SiO_2

Klasse (Gew.-%)	relative Häufigkeit (%)	kummulative Häufigk. (%)
35	0,68	0,68
35- 38	16,22	16,90
38- 41	61,49	78,39
41- 44	13,51	91,90
44- 47	2,70	94,60
47- 50	2,03	96,63
50	3,37	100,00

Tab.4b Häufigkeitsverteilung von Al_2O_3

Klasse (Gew.-%)	relative Häufigkeit (%)	kummulative Häufigk. (%)
0,40	8,11	8,11
0,40- 0,60	65,54	73,65
0,60- 0,80	16,89	90,54
0,80- 1,00	0,67	91,21
1,00- 1,20	1,35	92,56
1,20- 1,40	3,38	95,94
1,40	4,06	100,00

Tab.4c Häufigkeitsverteilung von Fe_2O_3

Klasse (Gew.-%)	relative Häufigkeit (%)	kummulative Häufigk. (%)
6	3,38	3,38
6- 7	7,43	10,81
7- 8	42,57	53,38
8- 9	17,57	70,95
9- 10	16,89	87,84
10	12,16	100,00

Tab.4d Häufigkeitsverteilung von MgO

Klasse (Gew.-%)	relative Häufigkeit (%)	kummulative Häufigk. (%)
20	0,68	0,68
20- 25	3,38	4,06
25- 30	3,38	7,44
30- 35	7,43	14,87
35- 40	53,38	68,25
40- 45	31,08	99,33
45	0,67	100,00

Tab.4e Häufigkeitsverteilung von CaO

Klasse (Gew.-%)	relative Häufigkeit (%)	kummulative Häufigk. (%)
0,01	1,35	1,35
0,01- 0,05	8,11	9,46
0,05- 0,1	12,15	21,61
0,1- 0,5	47,28	68,89
0,5- 1,0	17,54	86,43
1,0- 5,0	7,49	93,92
5,0- 10,0	2,02	95,94
10,0	4,06	100,00

Tab.4f Häufigkeitsverteilung von Ni

Klasse (Gew.-%)	relative Häufigkeit (%)	kummulative Häufigk. (%)
0,05	6,76	6,76
0,05- 0,10	6,07	12,83
0,10- 0,15	5,40	18,23
0,15- 0,20	23,62	41,85
0,20- 0,25	39,82	81,67
0,25- 0,30	16,21	97,88
0,30	2,12	100,00

Tab.5 Chemische Zusammensetzung der untersuchten Gesteine (in Gew.-%)

Probe Nr	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Ni
1	41,37	1,11	7,68	39,95	0,87	0,22
2	39,05	0,52	7,25	41,73	0,29	0,22
3	39,26	0,45	7,42	41,39	0,23	0,26
4	40,89	0,63	7,31	39,96	0,52	0,24
5	38,58	0,59	8,03	42,75	0,08	0,24
6	39,92	0,51	8,29	40,42	0,30	0,21
7	38,22	0,57	7,37	38,83	0,24	0,19
8	39,07	0,57	6,55	39,43	0,45	0,18
9	41,05	0,63	7,06	36,24	0,09	0,24
10	40,38	0,71	7,29	39,14	0,63	0,23
11	39,83	0,73	6,15	38,90	0,59	0,22
13	41,30	0,68	6,66	37,88	0,36	0,20
14	40,36	0,46	7,32	40,08	0,17	0,25
15	32,33	0,57	5,25	37,71	0,83	0,16
16	42,20	0,48	8,11	33,70	0,17	0,25
17	44,27	0,74	9,65	32,13	2,19	0,14
18	42,08	0,59	7,48	35,02	0,09	0,29
21	40,38	0,50	7,78	34,87	0,22	0,27
21a	38,07	0,44	8,82	37,19	0,49	0,19
22	39,72	0,37	7,41	36,86	0,04	0,30
23	39,72	0,53	7,94	36,04	0,05	0,24
24	39,89	0,47	7,54	38,54	0,11	0,23
25	41,62	0,49	7,62	39,97	0,29	0,25
26	40,99	0,56	7,06	36,64	0,16	0,26
27	39,84	0,48	7,42	41,72	0,16	0,26
28	40,50	0,53	7,19	37,07	0,20	0,24
29	40,11	0,59	7,24	36,58	0,34	0,25
30	41,87	0,52	7,66	39,27	0,24	0,23
31	38,78	0,52	7,11	40,12	0,29	0,23
32	39,97	0,41	10,06	33,76	0,02	0,21
33	46,03	1,76	9,59	27,76	5,40	0,04
34	41,39	0,56	7,67	37,43	0,45	0,23
36	41,02	0,49	7,60	37,47	0,30	0,26
37	36,37	0,37	6,31	43,52	0,05	0,28
38	37,36	0,38	7,28	42,40	0,10	0,25
39	41,53	0,59	11,58	33,96	0,10	0,10
40	43,49	0,63	10,31	33,56	1,84	0,10

1
8
1

1078-012

Tab.5 Fortsetzung

Probe Nr	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Ni
41	38,01	0,58	9,66	39,07	0,12	0,18
42	39,55	0,48	9,43	40,93	0,14	0,20
44	40,07	0,58	7,96	38,26	1,32	0,24
45	39,90	0,53	7,68	39,16	0,35	0,26
46	37,64	0,48	9,52	38,88	0,03	0,20
47	46,66	0,69	7,79	34,83	0,19	0,19
48	50,33	1,11	9,66	26,51	5,84	0,06
49	39,42	0,48	6,81	37,64	0,51	0,18
50	44,73	0,65	10,34	28,52	4,26	0,05
51	35,31	0,46	6,54	40,62	0,31	0,24
52	38,91	0,50	7,23	36,66	0,67	0,23
53	35,52	0,45	5,99	40,69	0,28	0,24
54	36,36	0,37	5,91	41,40	0,33	0,29
55	39,84	0,52	7,06	37,68	1,06	0,24
56	35,75	0,43	5,30	41,69	0,07	0,24
57	35,45	0,43	6,32	41,13	0,28	0,23
59	50,50	1,22	8,84	33,83	0,78	0,11
61	50,38	1,35	8,66	33,90	0,87	0,06
62	41,85	0,48	10,17	36,43	0,23	0,10
63	38,07	0,37	10,50	37,84	0,07	0,17
65	39,15	0,41	8,24	40,97	0,14	0,20
66	40,05	0,35	6,30	45,36	0,22	0,29
67	38,62	0,27	5,52	42,99	0,29	0,36
68	39,10	0,43	7,64	38,70	0,07	0,25
69	40,66	0,59	7,82	35,36	0,87	0,22
70	37,05	0,38	10,41	40,19	0,07	0,19
74	40,37	0,60	7,81	39,82	0,46	0,26
75	36,61	0,46	8,94	37,57	0,20	0,17
76	42,26	0,68	7,10	34,94	0,12	0,31
79	49,40	1,11	9,00	21,49	12,93	0,03
80	37,80	0,52	9,11	36,11	0,41	0,16
81	38,67	0,43	8,32	36,57	0,37	0,21
82	39,83	0,53	7,57	36,48	0,02	0,23
83	38,83	0,46	7,71	37,14	0,06	0,25
84	39,66	0,75	7,35	38,13	0,43	0,23
85	39,98	0,37	7,78	41,57	0,40	0,26

NR 2 B-012

Tab.5 Fortsetzung

Probe Nr	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Ni
86	39,13	0,57	7,30	40,04	0,42	0,25
87	38,38	0,44	6,81	40,25	0,26	0,26
88	38,79	0,41	7,98	44,53	0,10	0,27
89	38,18	0,53	7,78	41,68	0,29	0,23
90	39,26	0,46	7,34	40,89	0,14	0,28
91	39,66	0,58	7,63	41,34	0,30	0,24
92	39,14	0,44	7,61	39,19	0,37	0,25
93	38,47	0,51	7,26	42,51	0,15	0,23
94	37,56	0,42	7,45	41,75	0,73	0,23
95	38,72	0,36	6,15	41,51	0,06	0,32
96	39,42	0,46	8,21	43,21	0,26	0,24
97	40,37	0,47	7,62	41,78	0,28	0,25
99	38,40	0,59	7,62	40,69	0,57	0,24
100	39,34	0,57	7,97	41,96	0,45	0,22
101	39,47	0,52	7,94	41,48	0,56	0,24
102	39,21	0,52	7,48	42,66	0,45	0,25
103	39,06	0,51	7,60	41,25	0,86	0,22
104	39,99	0,49	7,95	40,82	0,48	0,26
105	35,04	0,47	8,14	44,26	0,28	0,19
108	40,30	0,52	9,87	36,19	1,63	0,15
110	52,32	1,87	7,68	19,81	17,08	0,03
111	50,22	1,33	8,03	21,78	14,29	0,02
112	37,44	0,48	7,93	40,10	0,47	0,20
113	51,61	1,76	7,94	21,75	13,81	0,03
114	39,21	0,48	10,27	37,52	0,90	0,11
115	47,95	1,32	9,80	27,33	5,58	0,05
116	38,20	0,52	6,58	39,93	0,58	0,28
117	36,41	0,52	7,67	38,02	0,13	0,22
118	38,21	0,54	8,08	38,79	0,19	0,25
119	35,38	0,47	9,37	42,02	0,07	0,17
120	37,29	0,49	7,71	43,21	0,57	0,24
122	40,77	0,80	8,40	37,65	--	0,29
123	40,16	0,65	9,18	36,48	0,01	0,23
124	38,67	0,50	9,40	37,19	1,40	0,18
125	36,48	0,44	10,30	37,01	0,21	0,15
130	39,22	1,29	8,32	36,66	0,80	0,23
131	40,89	0,77	8,06	37,29	0,47	0,26
132	39,89	0,50	7,42	36,81	1,02	0,23

NR78-012

Tab.5 Fortsetzung

Probe Nr	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Ni
133	39,89	0,59	7,58	39,24	0,40	0,24
134	40,22	0,57	9,88	35,18	0,76	0,16
135	36,79	0,56	9,76	38,81	0,45	0,19
136	39,58	1,70	10,25	37,79	0,12	0,19
137	38,79	0,59	10,04	38,26	0,02	0,21
138	38,42	0,50	9,28	38,83	0,92	0,17
139	39,07	0,56	9,15	40,49	0,84	0,20
140	38,45	0,21	7,68	35,85	1,18	0,21
141	37,59	0,47	9,27	37,99	0,58	0,20
142	38,83	0,75	10,53	38,90	0,15	0,16
143	37,12	0,74	7,93	38,01	0,08	0,23
144	39,29	0,61	10,16	33,90	0,03	0,18
145	40,97	0,54	11,83	34,72	--	0,13
146	52,14	2,01	7,33	23,07	11,28	0,02
147	40,64	0,47	8,36	39,79	0,15	0,27
148	40,46	0,51	8,16	35,73	0,26	0,20
150	43,38	1,25	7,86	38,01	0,65	0,25
151	43,94	0,70	8,49	36,70	0,10	0,27
152	43,34	0,48	10,20	36,18	0,15	0,17
156	38,08	0,50	8,90	40,69	0,37	0,20
157	39,82	0,53	10,53	38,62	0,04	0,18
158	37,98	0,46	8,48	41,66	0,18	0,28
159	38,55	0,59	10,39	37,16	0,09	0,18
160	38,89	0,76	9,00	39,18	0,47	0,19
161	39,01	0,52	9,89	40,14	0,15	0,18
162	38,31	0,53	9,64	39,14	0,05	0,22
163	41,68	0,68	9,82	37,63	0,91	0,13
164	40,88	0,61	9,94	32,55	0,89	0,08
166	38,03	0,54	9,37	38,03	0,57	0,16
167	42,47	0,53	9,90	33,33	2,20	0,07
168	51,85	1,49	8,46	20,20	15,20	0,02
169	41,75	0,46	8,33	41,19	0,16	0,26
170	40,69	0,49	10,07	37,44	0,03	0,19
171	39,50	0,67	9,52	40,34	0,29	0,21
173	39,35	0,82	9,63	38,60	1,07	0,15
174	38,55	0,68	8,89	39,28	0,69	0,22
177	40,95	0,61	8,06	38,68	0,51	0,23
178	39,77	0,51	8,08	40,19	0,42	0,22
179	37,91	0,38	9,34	41,85	0,06	0,19

1
11

1478-072

Abb.1
Probenverteilung im Serpentinvorkommen S' St.Stefan ob Leoben (Steiermark)

Gesteinsgrenzen nach J.G.Haditsch & Y.Yamac, 1976 (vereinfacht)
 Probennahme: D.Krauß, 1976

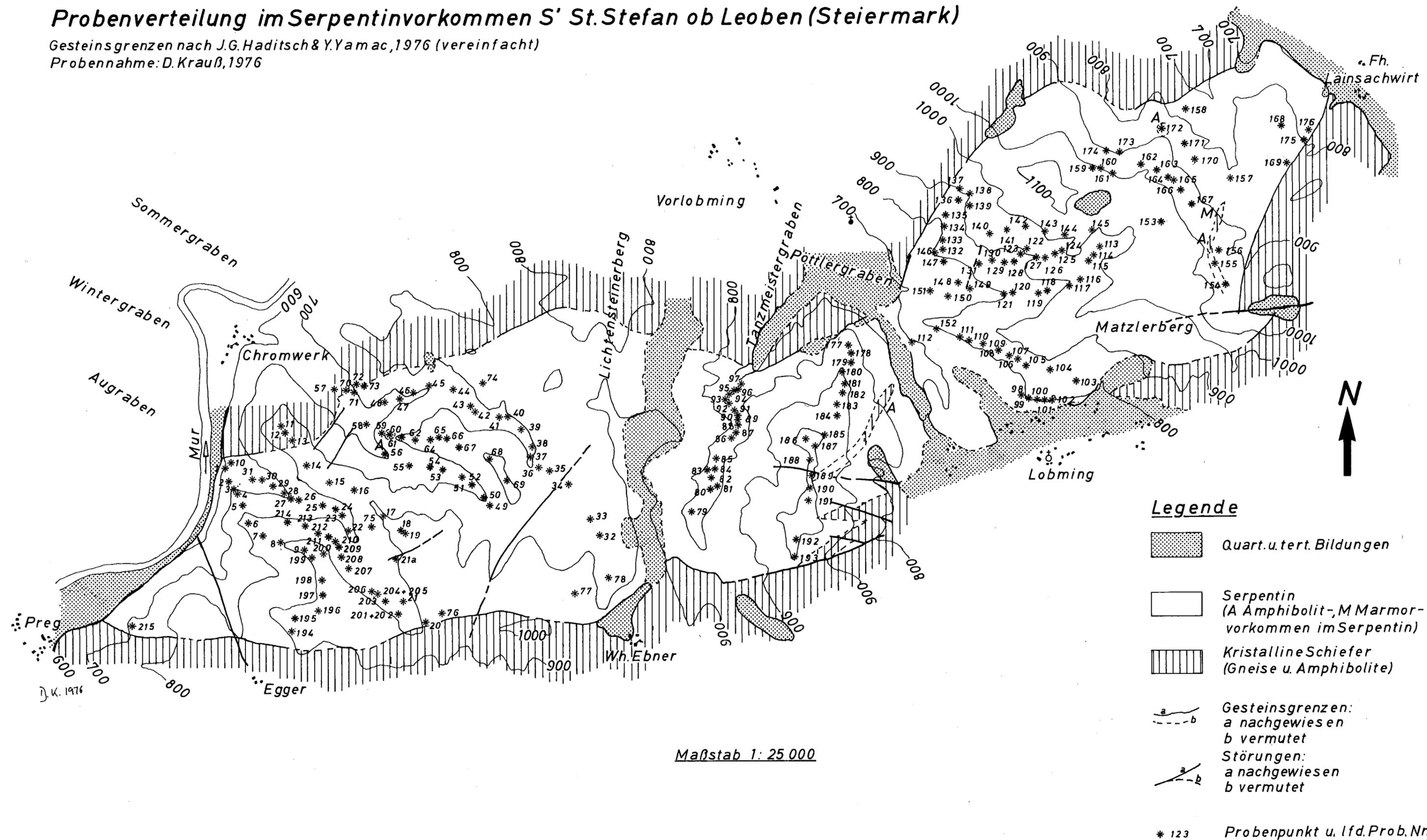


Abb. 2
Ni-Verteilung im Serpentinorkommen S' St. Stefan ob Leoben (Steiermark)

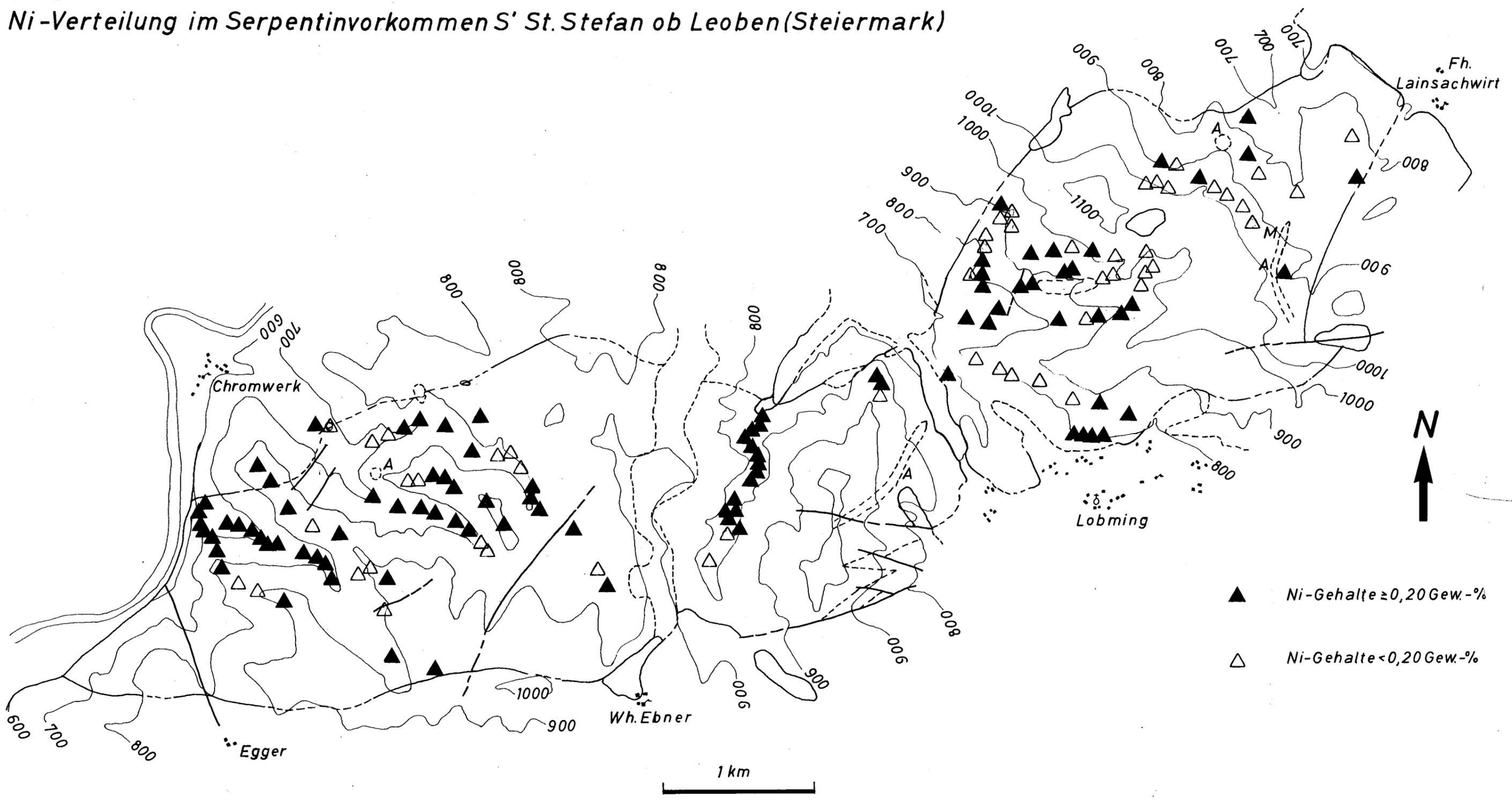


Abb. 3
Ca-Verteilung im Serpentinorkommen S' St. Stefan ob Leoben (Steiermark)

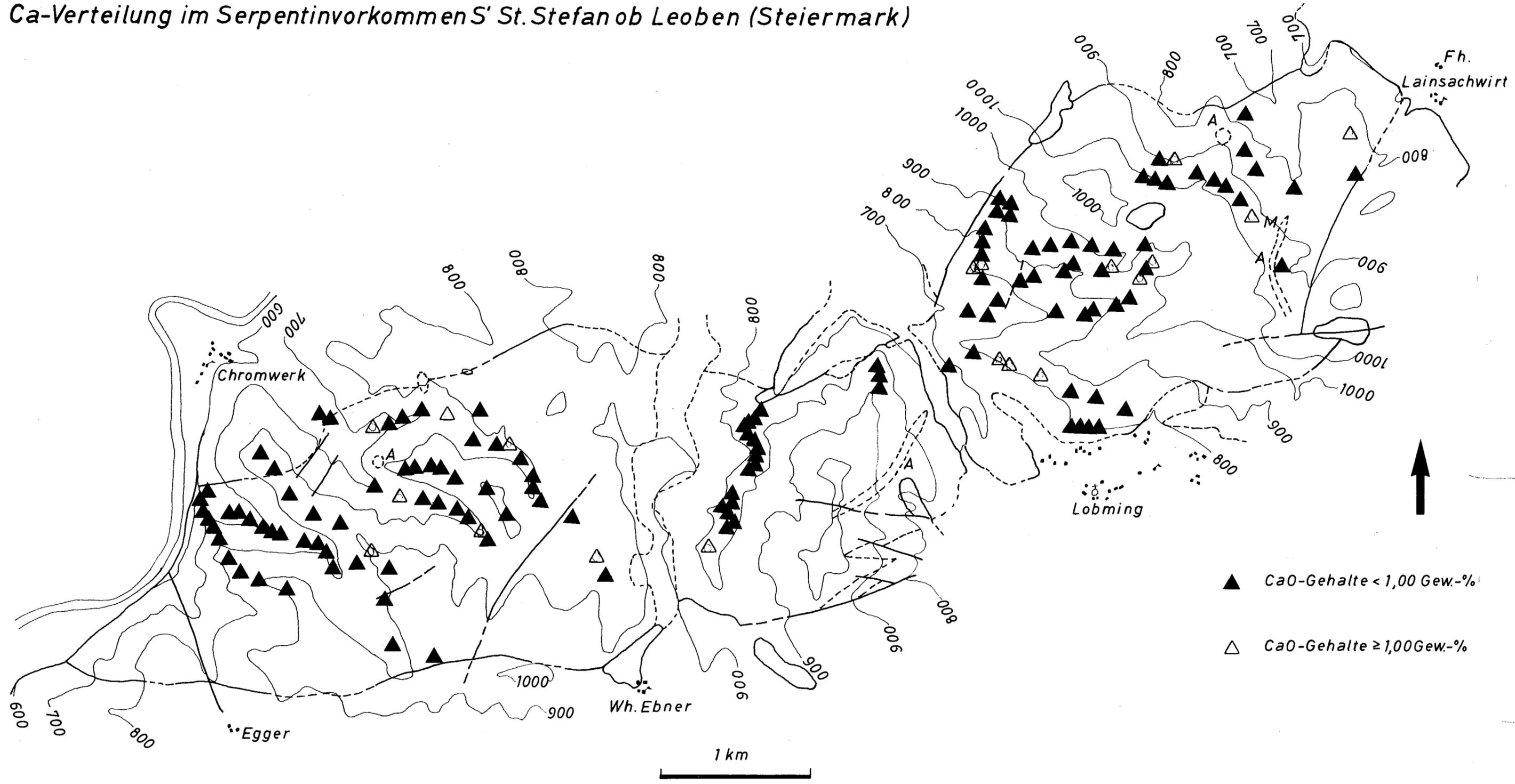


Abb. 5

