



B E R I C H T

an die
VALL

Tonvorkommen St. Anna am Aigen

INDUSTRIE- u. BERGBAUGESELLSCHAFT
PRYSSOK & CO

ZUSAMMENFASSUNG:

Das Kaolintonvorkommen St. Anna am Aigen wurde in der vorliegenden Arbeit montangeologisch untersucht und der Rohstoff auf seine industrielle Verwertbarkeit im Rahmen der Keramik geprüft.

Das Vorkommen beinhaltet Vorräte in der Größenordnung mehrerer hunderttausend Tonnen, ist mit Quarzknuern durchsetzt und durch magmatogenen Einfluß mit Pyrit vererzt, sodaß es als Rohstoffquelle nur in beschränktem Maße herangezogen werden kann.

In der Materialprüfung erwies sich der Ton als hellbrennend. Ein großindustrieller Einsatz ist auf Grund der Verunreinigungen nicht zu erwarten.

INHALTSANGABE:

Einleitung	1
Lagerstättengeologie	2
Mineralogie	5
Keram. Untersuchungen	6
Schlussfolgerungen	9
Anhang	I

E I N L E I T U N G :

Im Zuge eines Aufschließungsprojektes der Tonlagerstätte St. Anna am Aigen, durch die Fa. Pryssok & Co., wurden dankenswerterweise von Seiten der VALL Förderungsmittel zur Untersuchung einer industriellen Verwertung dieser Rohstoffe zur Verfügung gestellt.

Ziel dieser Arbeit war es nähere Informationen über die Lagerstätte selbst zu erarbeiten, sowie die Eignung des Tones hinsichtlich seiner Einsatzmöglichkeiten in der Keramik zu untersuchen.

Das geplante Bohrprogramm sowie die Anlage von Röschen konnten aus Witterungsgründen nicht durchgeführt werden. Die Sohle der Tongrube stand im August etwa 2,5 m unter Wasser. Aus diesem Grund wurde zur Untersuchung der Unterschiede einzelner Lagerstättenhorizonte Material aus bereits gezogenen Röschen genommen.

Die Materialprüfung wurde an der Montanuniversität Leoben, der Universität Wien und in den Labors der Fa. Fritsch in Idaroberstein (BRD), der Fachhochschule Hör-Grenzhausen (BRD) und der Fa. Pryssok & Co. in Wien durchgeführt.

LAGERSTATTENGEOLOGIE:

Das Tonvorkommen St. Anna am Aigen liegt zwischen den Ortsteilen St. Anna und Aigen (Bezirk Feldbach) am SE' Ausgang des sogenannten Türkengrabens, westlich des Granitzbaches etwa 100 m von der Staatsgrenze zu Jugoslawien entfernt. Die Lagerstätte ist über einen Feldweg, der vom Ortsteil Weinberg gegen NE' in den Türkengraben führt zu erreichen.

Nach WINKLER handelt es sich bei den Tonen von St. Anna um ältere sarmatische Sedimente, die durch Abschwemmung von der paläozoischen Schieferinsel entstanden sind. Bis Mitte des neunzehnten Jahrhunderts wurden gleichartige Tone im Raum Gleichenberg abgebaut.

Das Vorkommen wurde bereits Anfang der fünfziger Jahre von HAUSER und UREG untersucht. Diese kamen zum Schluß, daß über den quarzitisch-phyllitischen Gesteinen des Grundgebirgsaufbruches eine nennenswerte Verwitterungsdecke liegt (die Mächtigkeit des Tonlagers war unbekannt).

Nach Untersuchungsergebnissen der MAGINDAG aus dem Jahre 1964 dürfte das Tonlager eine Mächtigkeit von mehr als 30 m aufweisen.

Ein weiterführender Aufschluß der Lagerstätte durch die Fa. Pryssok & Co. im Jahre 1983 mittels Röschen und Schurfgräben, sowie in jüngster Vergangenheit durch Förderung von Rohmaterial führte zu folgenden Ergebnissen.

Das Vorkommen ist durch eine 0,2 - 0,4 m starke Humusschicht bedeckt. Darunter erscheint eine ca. 2 m mächtige Schicht von eisenschüssigem, unreinem, grünlich- bis blaugrauem Ton, der metamorph überprägt als eine Art bituminöser Schieferton vorliegt.

Weiter ins Liegende tritt eine 4,5 - 5 m mächtige Tonlage mit faustgroßen Quarzknauern (angelöst) auf.

Darunter liegt feiner, grauer Ton. In den oberen 2,5 m zeichnet er sich durch gute Reinheit aus. Untersuchungen der Proben aus den Röschenwänden zeigten, daß der Ton mit zunehmender Teufe versandet und verkiest. Quarz tritt teilweise in richtigen Gängen (bis zu 20 cm) auf, der Anteil an Quarzsand nimmt bis zu 15 % Gewichtsanteil zu. Pyrit erscheint einerseits feinst verteilt, andererseits in bestimmten Lagerstättenteilen in Form von Nestern und Gängchen, die teilweise limonitisiert wurden.

Die Quarzgänge und -knauern weisen eine sehr rauhe, ausgefranste Oberfläche auf, zum Teil zeigen sie löchrige Strukturen, was auf Anlösung durch zirkulierende schwefel- und kohlen-saurer Wässer hindeutet. Diese Annahme wird durch das Auftreten von Pyrit an den Grenzflächen zum Ton erhärtet.

Die Untersuchungen wurden in einer Tiefe von 16 m unter der Geländeoberkante abgeschlossen.

Der Ton dürfte in reduzierendem Milieu unter Einfluß kohlen-saurer und schwefelsaurer Wässer abgelagert worden sein. Auf Grund der geographischen Nähe der Gleichenberger und Güssinger Thermalquellen und der bekannten geothermalen Anomalie in diesem Gebiet kann von einem rezente Einfluß thermaler Wässer ausgegangen werden. Zu beobachtende Entgasungserscheinungen (aufsteigende Luftblasen), begleitet von intensiven Schwefelgeruch, untermauern diese Vorstellung.

Kartierungen entlang des Granitzbaches zeigten, daß an mehreren Stellen Tonausbisse zu finden sind. Im Aussehen und in den

Eigenschaften entspricht dort gesammeltes Material solchem aus der Grube. Der südlichste Aufschluß liegt im Bereich der Zollhütte, ca. 700 m südlich des Pestkreuzes. In jedem der Ausbisse konnten eischüssige Partien (limonitisierter Pyrit) im Ton, sowie fragmentärer Pyrit in Nestern und Gängchen und Quarzknuern gefunden werden.

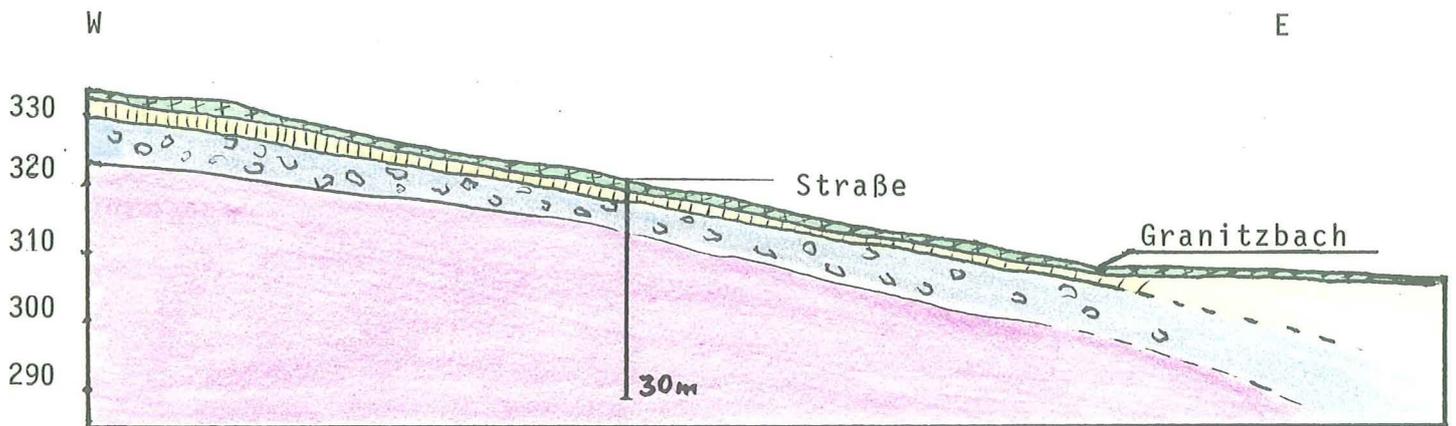


Abb. 1

Profil durch das Tonvorkommen St. Anna am Aigen

-  Humus (überhöht eingetragen)
-  Fe-schüssiger Ton (braungrau)
-  Ton mit Quarzknuern, limonitführend (grau)
-  Ton grau, versandet und verkiest mit zunehmender Teufe

An Vorräten wurden im aufgeschlossenen Vorkommen St. Anna am Aigen bei einer Abbauhöhe von 7,5 m einer Länge von 150 m und 55 m Breite etwa 135.000 t ermittelt; bei 18 m Abbauhöhe und 110 m Abbaubreite würden etwa 630.000 t gewinnbar sein.

MINERALOGIE:

Die Proben wurden für mineralogische Untersuchungen generell bei 108° C 12 Stunden lang getrocknet und in der Scheibenschwingmühle (Achatkörper) aufgemahlen.

Weiters wurde eine Probe einer Sedimentation unterzogen, Feinanteile von Grobanteilen getrennt und analysiert. Die Peaks der Tonminerale treten hierbei deutlicher hervor (siehe Anhang). Das Mineralspektrum wurde am Röntgendiffraktometer am Institut für Kristallographie und Mineralogie der Universität Wien untersucht. Es wurden Aufnahmen der in der Lagerstätte gesammelten Proben (Durchschnittsprobe) sowie eine Kontrollaufnahme des Mahltones aus der Produktion gemacht.

Die Ergebnisse beider Messungen sind im Rahmen der Messgenauigkeit ident.

Der Ton von St. Anna setzt sich zu überwiegenden Teilen aus Kaolinit, Illit und Serizit sowie aus freiem Quarz und untergeordnet Feldspat und Pyrit zusammen.

KERAMISCHE UNTERSUCHUNGEN:

Die Diffraktometeranalysen wurden mit DTA und Dilatometeruntersuchungen der Fachhochschule Hör-Grenzhausen verglichen (siehe Anhang) - sämtliche Ergebnisse weisen auf einen kaolinitischen Ton mit hohem Anteil an Illit und Serizit sowie freien Quarz (8-10 %) und untergeordnet Feldspat hin.

Die chemische Analyse wurde zweifach an der MUL und an der Fachhochschule in Hör-Grenzhausen an einer Atomabsorptionsspektrometer durchgeführt. Die Ergebnisse stimmen im Rahmen der Meßgenauigkeit überein. Im Anhang wird eine Durchschnittsanalyse angegeben.

Die Korngrößenanalyse wurde an einem Fritsch-Particle-Sizer im Labor der Fa. Fritsch in Idar-Oberstein (BRD) durchgeführt. Es wurde bei 32 Messsegmenten ein Messintervall von 1,6 - 150,9 microns gewählt. Die Reproduzierbarkeit bei 5 Messungen liegt bei 99,8 %.

Um eine vollständige Dispergierung der Tonpartikel zu erreichen wurden die Proben 3 min mit $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ - im Ultraschallbad beaufschlagt. Die bearbeiteten Proben stammen aus der laufenden Produktion und sind windgesichtet.

Im Anhang ist die Summenkurve und Häufigkeitsverteilung sowie der numerische Ausdruck der Ergebnisse angeführt.

Die Brennversuche und deren Auswertung wurden im Labor der Fa. Pryssok & Co. in Wien durchgeführt. In einem ersten Schritt wurde der Mahlton mit Wasser (25 %) plastifiziert und in einer Messingform Brennplättchen mit den Maßen 104x44x8 mm hergestellt. An der plastischen Masse wurde die Plastizitätszahl nach Pfefferkorn bestimmt (bezogen auf den Verformungsfaktor 3,3).

Die getrockneten Brennplättchen wurden einer Trockenbiegefestigkeitsprüfung unterzogen; ferner wurde mittels eingedrückter Messmarken die Trockenschwindung festgestellt. In weiterer Folge wurden Plättchen bei 900°, 1000°, 1100°, 1200° und 1300° C gebrannt und im erkalteten Zustand die Brennschwindung, Gesamtschwindung gemessen sowie die Brennfarbe beurteilt.

Um die Porosität des Scherbens festzustellen wurden die gebrannten Plättchen 4 Stunden in Wasser gekocht, danach abgekühlt und die Gewichtszunahme gemessen und in Prozent des Trockengewichtes angeführt.

Die Feuerfestigkeit wurde mit Hilfe des Segerkegelfallpunktes bestimmt. Die Glasierbarkeit wurde in Versuchen durch Glasieren des Rohplättchens und nach dem Brennen durch Beurteilung der Blasen- und Rißbildung geprüft.

Die Ergebnisse zeigen, daß der Kaolinton des Vorkommens St. Anna am Aigen eine sehr schwache Bindigkeit und daher geringe Plastizität zeigt (35,5 nach Pfefferkorn), ferner sehr schlecht zu verflüssigen ist (pH = 4 in wässriger Suspension), und daher als Gießton ungeeignet erscheint. Dieser kann daher nur als untergeordneter Bestandteil plastischer Massen Verwendung finden um das Sinterintervall einzustellen.

Ein weiteres Problem ist im Bitumen- und Schwefelgehalt zu sehen. Während des Brennvorganges beginnt der Scherben stark zu entgasen (intensiver Schwefelgeruch), zu blähen und teilweise aufzuplatzen. Auf Grund seiner geringen Bindigkeit gestaltet sich ein Rohglasieren schwierig, beim Brennen tritt infolge Entgasung Blasenbildung in der Glasur auf (siehe Probepplättchen im Anhang); die Haarrißbildung wäre durch Angleichen des Ausdehnungskoeffizienten an den Scherben zu beherrschen.

Die Trockenbiegefestigkeit ist sehr gering und wurde mit $1,4 \text{ N/mm}^2$ gemessen. Die Trockenschwindung liegt mit 2,8 % weit unter jener hochplastischer Töpfertone (Ton Stoob 8,3 %). Die Brennschwindung liegt bei Temperaturen zwischen 900° und 1300° C bei 0,4 - 11,5 %; im Vergleich dazu liegt die Brennschwindung des Stoober Tones bei 6,0 %. Die Gesamtschwindung vom Ton St. Anna beträgt 14,0 %, die des Stoober Tones 13,6 %. Ein Vergleich von Trocken-, Brenn- und Gesamtschwindung zeigt, daß der Ton St. Anna auf Grund seines Bitumengehaltes sehr schlecht benetzbar ist, d.h. zu geringem Maße plastifizierbar, und daher niedrige Werte in der Trockenschwindung aufweist, während beim Brennen die Bitumina und Sulfide ausbrennen und somit eine hohe Brennschwindung erreicht wird - im Vergleich dazu ist der Stoober Ton gut plastifizierbar (gut benetzbar), weist hohe Trockenschwindung und geringe Brennschwindung auf - die Gesamtschwindungen liegen in derselben Größenordnung.

Die Porosität des Tones St. Anna wurde zwischen 28,4 % bei 900° C und 1,7 % bei 1300° C bestimmt. Die Brennfarbe ist generell als hellbrennend zu bezeichnen; sie geht bei steigender Temperatur von weiß über creme zu weißgrau über. Generell ist starke Entgasung, die sich in Bläherscheinungen und Blasenbildung im Scherben und in der Glasur zeigen, mit starker Schwefelgeruchsentwicklung zu beobachten.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Derzeit wird der Kaolinton von St. Anna als Magerungsmittel in Kachelmassen und in Geschirrtöpfermassen sowie Hobbymassen eingesetzt. Auf Grund der oben erwähnten Schwierigkeiten im Brand und der damit verbundenen Emissions- und Immissionsprobleme der Ofenabgase scheint derzeit eine industrielle Verwertung in großem Maßstab nicht in Aussicht zu stehen.



R.W. Pichlhöfer

Wien, 1986 11 10

Industrie- und Bergbaugesellschaft
PRYSSOK & Co. K.G.
1140 Wien, Onno Klopp Gasse 4
Tel: 82-72-54

ANHANG:

Im Anhang sind verschiedene Untersuchungsergebnisse wie Dilatometerprüfung, DTA, Korngrößenanalyse und Röntgen-diffraktometrie graphisch dargestellt. Ferner sind die chem. Analyse sowie die Zusammenfassung der Technischen Daten in Form eines Datenblattes angeführt. Eine Beilage der Brennproben soll einen Eindruck der Brennfarbe und der Glasierbarkeit des Tones St. Anna vermitteln. In den Karten 1 : 10.000 und 1 : 5.000 sind die Lage des aufgeschlossenen Tonvorkommens sowie weitere Ausbisse dargestellt.



Abb. 2

Frische Anrißfläche des Tonlagers. Deutlich sind limonitisierte Pyritnester und Gängchen zu erkennen.

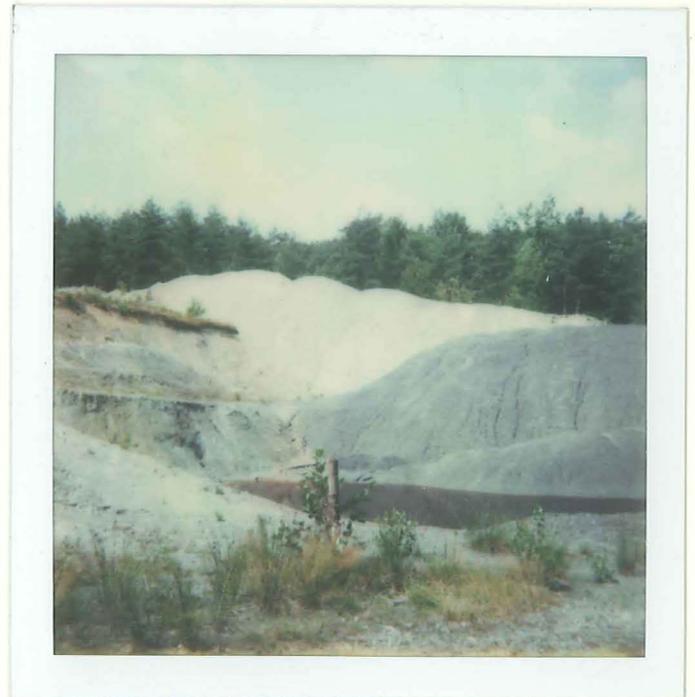


Abb- 3

Tonlager St. Anna am Aigen. Übersichtsaufnahme mit Halde im Hintergrund.

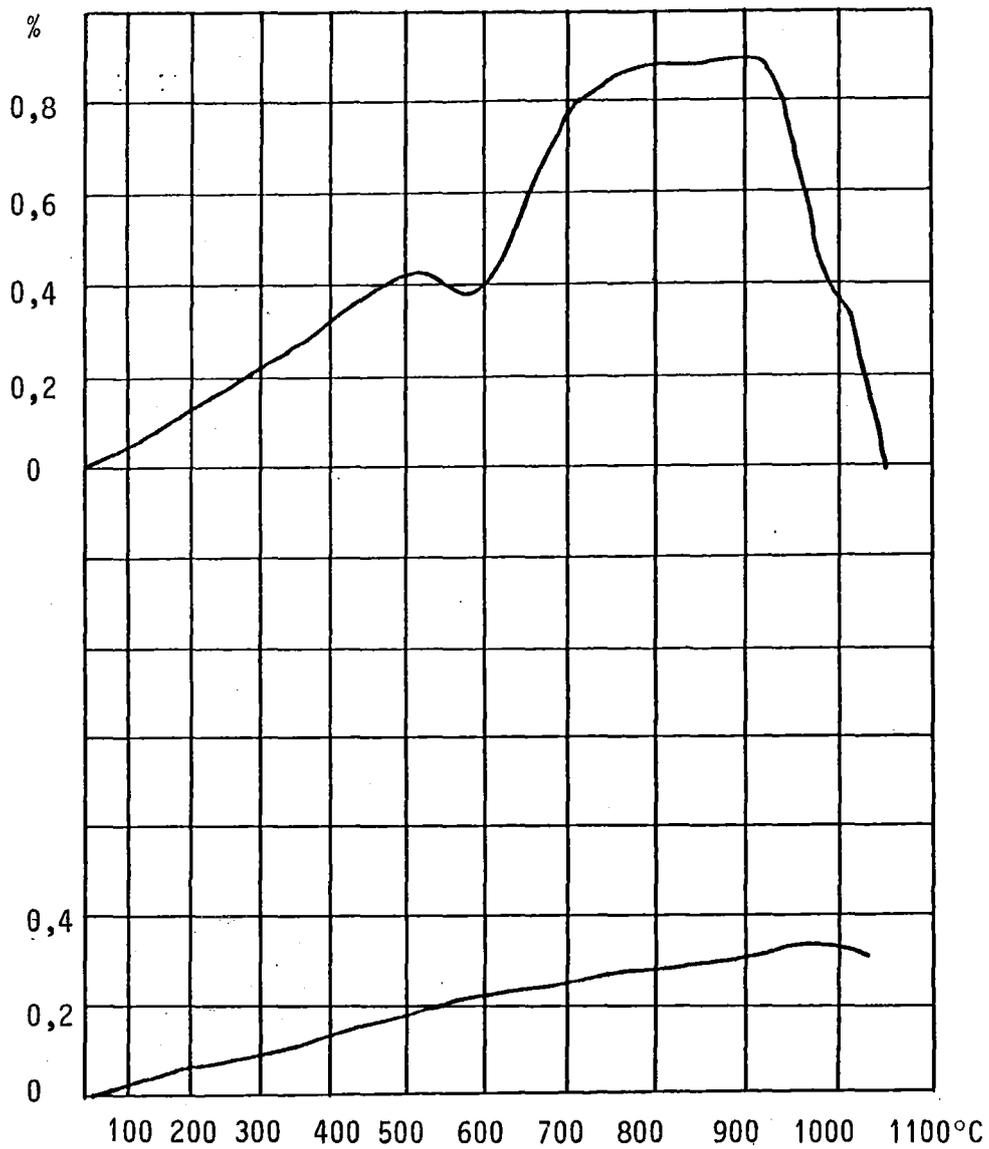


Abb. 4

Dilatometerprüfung

Das Ergebnis zeigt, daß der Kaolinton St. Anna ein kaolinitischer Rohstoff mit hohen Anteilen an Glimmer, Illit und etwa 10 - 12 % freiem Quarz ist.

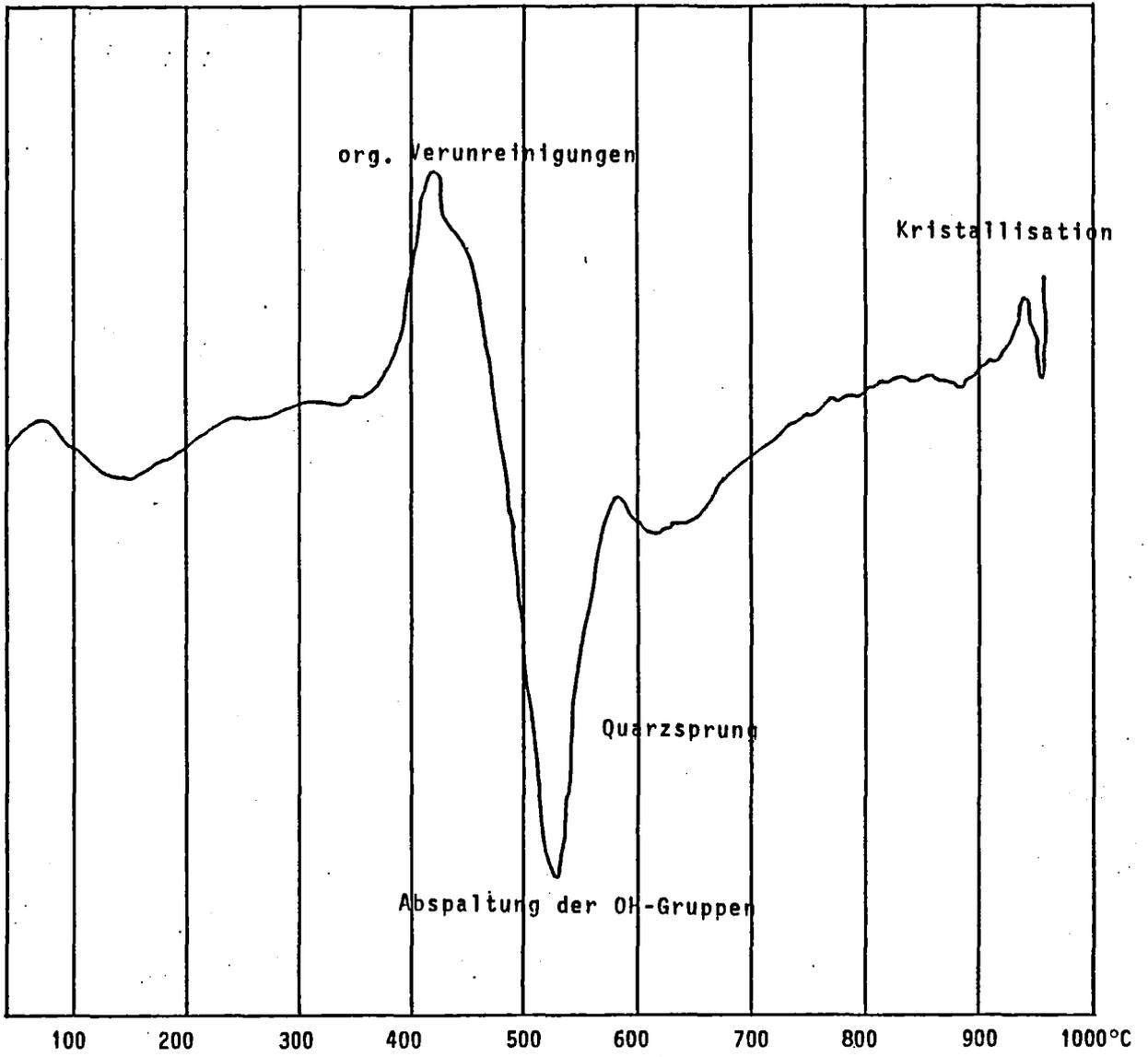


Abb. 5

DTA - Untersuchung

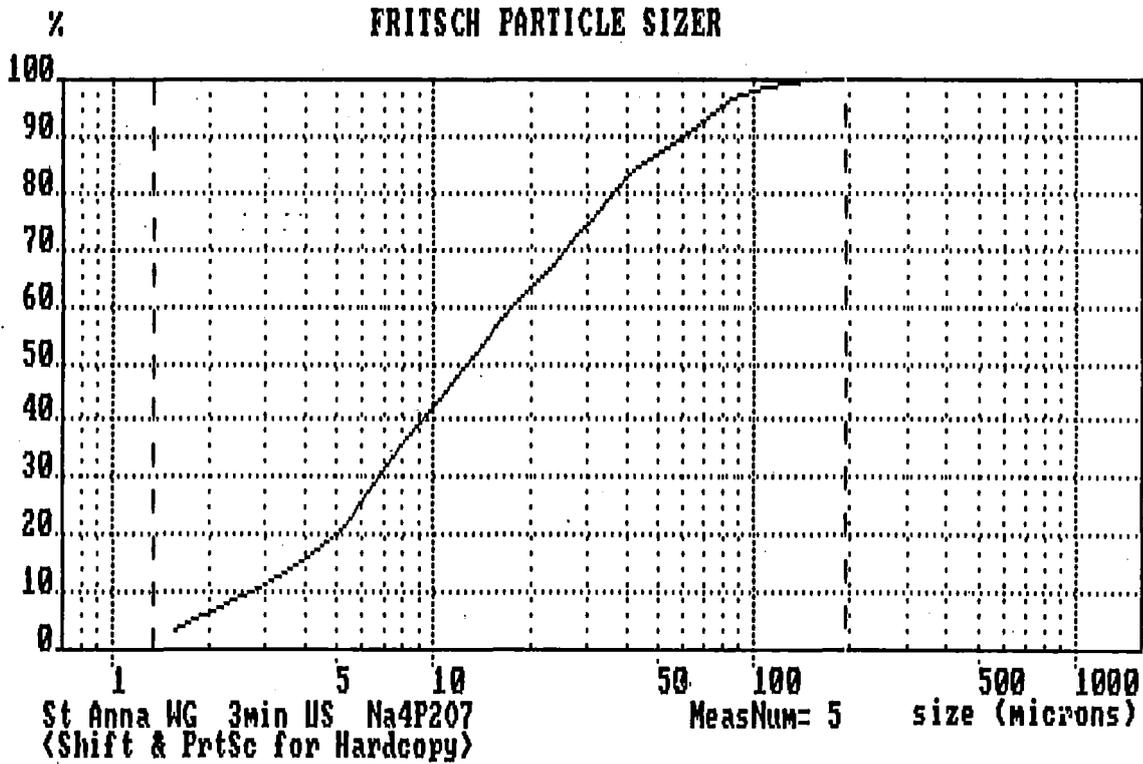


Abb. 6
Korngrößenanalyse-Summenkurve

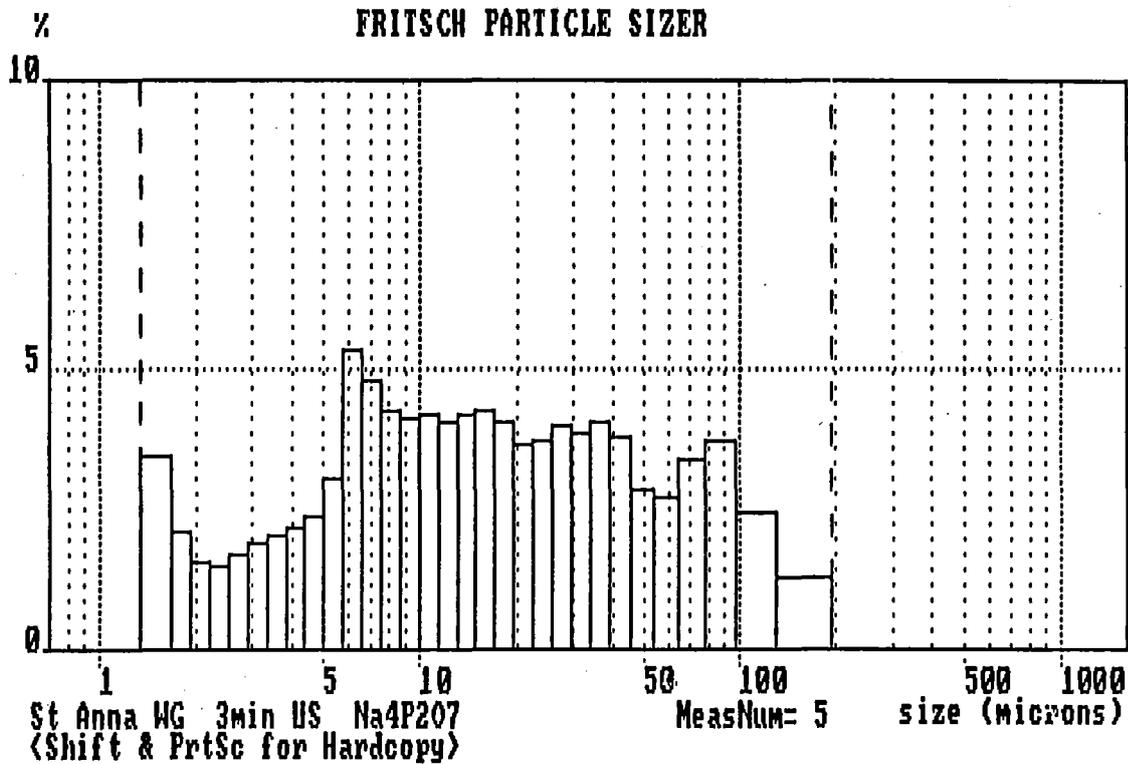


Abb. 7
Korngrößenanalyse
Häufigkeitsverteilung der in Tab.1
angeführten Kornklassen.

FRITSCH LASER - PARTICLE SIZER

- V -

* A N A L Y S E T T E 2 2 *

St Anna WG 3min US Na4P2O7

Date: 01-07-1986

Time: 13:22:50

Measure No.: 5

Average = 25.1 microns
 Mean Square Deviation = 2.9 microns
 Measure Reliability = 99.8 %

SIZECLASS (micron)			FREQ. (%)	CUMMUL. (%)
LOW	AVERAGE	HIGH		
1.3	1.6	1.7	3.41	3.4
1.7	1.8	1.9	2.07	5.5
1.9	2.1	2.2	1.57	7.0
2.2	2.4	2.5	1.51	8.6
2.5	2.7	2.9	1.67	10.2
2.9	3.1	3.3	1.88	12.1
3.3	3.6	3.8	2.04	14.1
3.8	4.1	4.4	2.17	16.3
4.4	4.7	5.0	2.37	18.7
5.0	5.3	5.7	3.01	21.7
5.7	6.1	6.6	5.32	27.0
6.6	7.0	7.5	4.79	31.8
7.5	8.1	8.6	4.26	36.1
8.6	9.2	9.9	4.10	40.2
9.9	10.6	11.4	4.14	44.3
11.4	12.1	13.0	4.04	48.3
13.0	13.9	14.9	4.16	52.5
14.9	15.9	17.1	4.23	56.7
17.1	18.2	19.6	4.03	60.8
19.6	20.9	22.4	3.64	64.4
22.4	23.9	25.7	3.66	68.1
25.7	27.4	29.5	3.95	72.0
29.5	31.5	33.9	3.84	75.9
33.9	36.3	39.2	4.06	79.9
39.2	42.1	45.7	3.77	83.7
45.7	49.3	53.7	2.80	86.5
53.7	58.0	63.9	2.71	89.2
63.9	69.7	77.5	3.33	92.5
77.5	85.4	97.3	3.73	96.3
97.3	109.3	130.1	2.44	98.7
130.1	150.9	192.6	1.30	100.0

Tab. 1

Korngrößenanalyse

Chemische Analyse: Ton St. Anna

SiO ₂	44,54 %
Al ₂ O ₃	35,44 %
TiO ₂	1,42 %
Fe ₂ O ₃	1,94 %
CaO	0,35 %
MgO	0,66 %
Na ₂ O	1,70 %
K ₂ O	2,95 %
<u>Glühverlust</u>	11,00 %

Tab. 2
chem. Analyse

BRENNVERHALTEN

<u>Plastizitätszahl</u> (nach Pfefferkorn)	35,5
<u>Trockenbiegefestigkeit</u>	1,4 N/mm ²
<u>Trockenschwindung</u>	2,8 %

<u>Gebrannt bei</u>	900°C	1000°C	1100°C	1200°C	1300°C
<u>Brennschwindung</u>	0,4 %	2,1 %	6,4 %	10,5 %	11,5 %
<u>Gesamtschwindung</u>	3,2 %	4,8 %	9,4 %	13,0 %	14,0 %
<u>Wasseraufnahme</u>	28,4 %	27,3 %	17,1 %	8,4 %	1,7 %
<u>Brennfarbe</u>	weiß	weiß	creme- weiß	hell- bräunl. creme	grau- weiß

Tab. 3

Technisches Datenblatt



Maßstab 1 : 10.000

-  Aufschlüsse Ton
-  Indikation
-  Halde

Maßstab 1 : 5000

Aufschlüsse Ton

Halde



