

MINERALOGIE u u d P E T R O G R A P H I E

GSAP — ein Computerprogramm zur Berechnung und Zeichnung von Korngrößenanalysen

Von WALTER CADAJ ¹⁾

Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Wien

(Mit 2 Faltkarten)

Manuskript eingelangt am 18. Juni 1971

An dieser Stelle möchte ich Herrn Gerhard GROHS, von der EDV der Zentralsparkasse der Gemeinde Wien, für seine Unterstützung bei der Erstellung der Assembler-Input-Routinen danken.

Das Programm GSAP berechnet aus einer Reihe von Eingabedaten Summen- und Verteilungskurve einer Probe, charakteristische Werte nach German MÜLLER (Kurtosis, Skewness u. s. w.) und So- und Sk-Koeffizienten nach ATTERBERG. Weiters werden Ton- Silt- und Sandanteile berechnet. Die Kurven werden auf dem Schnelldrucker angeschrieben.

1. Programm

Sprache: Fortran IV und Assembler

System: IBM 360/Modell 44 PS

Konfiguration: SYSIPT = Lochkarte, SYSOPT = Schnelldrucker, SYSRDR = Lochkarte

Speicherbelegung: ~ 84 K (einschließlich Supervisor ~ 17 K)

Zeit: Phasengenerierung ~ 210' (Mod. 44), Rechenzeit pro Probe ~ 90'

Nach Adaption der I/O Routinen, die in Assembler geschrieben sind, kann das Programm auch in anderen Systemen als im 44 PS verwendet werden.

2. Eingabe

Eingabedaten (80-spaltige IBM-Lochkarten) bestehen aus einem einfachen Satz, der die Daten der Siebanalyse und der Andreasenanalyse erfaßt. Mit weiteren Optionen, die nicht notwendig auftreten müssen, können die Unterprogramme gesteuert werden. Unbedingt sind die Datensätze 2.2. und 2.3. notwendig.

2.1. Text

Textkarten können in beliebiger Anzahl den Datensätzen 2.2. und 2.3. vorangestellt werden. Sie werden nur gelistet. Es ist darauf zu achten, daß der

Text nicht mit einem der unter den nächsten Punkten beschriebenen Formaten übereinstimmt.

Format: Spalte 1 ÷ 80, beliebiger Text.

2.2. Andreasendaten

Der Satz beginnt mit einer Titelnkarte

Format: Spalte 1 ÷ 9, ANDREASEN

Die folgende Karte enthält:

Format: Spalte 2 ÷ 13, Einwaage in g; Spalte 14 ÷ 25, Zylinderinhalt in ml; Spalte 26 ÷ 37, Anzahl der abgesaugten ml (wenn nicht angegeben, wird 10.0 angenommen)

Es folgen auf je einer Karte: Gewicht-1, Gewicht-2, maximale Korngröße, minimale Korngröße in dieser Fraktion.

Format: Spalte 1, Kennung (wenn kleinste Korngröße: K); Spalte 2 ÷ 13, Gewicht-1 in g; Spalte 14 ÷ 15, Gewicht-2 in g; Spalte 26 ÷ 37, maximale Korngröße in mm; Spalte 38 ÷ 49, minimale Korngröße in mm.

Es kann unter Gewicht-1 das Gewicht der vollen Schale, unter Gewicht-2 das Gewicht der leeren Schale eingelesen werden; sind diese Differenzen schon bekannt, so wird nur Gewicht-1 (in g) angegeben (Schale voll — Schale leer).

Werden maximale und minimale Korngrößen nicht angegeben, so hat das Programm folgende Korngrößen fix eingebaut: 62,5 μ , 31,2 μ , 15,6 μ , 7,8 μ , 3,9 μ , 1,95 μ und 0,98 μ ; weiters nimmt das Programm an, daß die Gewichte in dieser Reihenfolge mit den Korngrößen zu korrelieren sind.

Die Korngrößen müssen nicht geordnet sein, wenn Korngrößen-Maximum und Korngrößen-Minimum angegeben werden.

Abgeschlossen wird dieser Satz mit der Lochung & in Spalte 1 einer sonst leeren Karte.

Sollen keine Andreasendaten berücksichtigt werden, sind nur 2 Karten zu lochen:

a) ANDREASEN

b) &

2.3. Siebdaten

Die Titelnkarte enthält die Lochung:

Format: Spalte 1 ÷ 9 SIEBDATEN

es folgt eine Karte:

Format: Spalte 1 ÷ 12, Einwaage

Je Sieb wird eine Karte gelocht mit:

Format: Spalte 2 ÷ 13, Gewicht-1 in g; Spalte 14 ÷ 25, Gewicht-2 in g; Spalte 26 ÷ 37, Maschenweite in mm.

Für Gewicht-1 und -2 gilt hier das gleiche wie bei den Andreasendaten gesagte. Die Maschenweiten müssen nicht in einer bestimmten Reihenfolge stehen.

Abgeschlossen wird dieser Datensatz mit & in Spalte 1.

Sollen keine Siebdaten gerechnet werden, locht man 2 Karten.

a) SIEBDATEN

b) &

Für jeden Datensatz sind also je ein Satz Siebdaten und Andreasendaten notwendig. Es können in einem JOB beliebig viele Proben berechnet werden. Das Ende der Eingabe wird mit

Format: Spalte 1 ÷ 4, &&&&

angezeigt.

2.4. Optionen

Diese Optionen können in beliebiger Anzahl und Reihenfolge verwendet werden. Sie sind vor die Sätze 2.2. und 2.3. zu stellen. Sie können willkürlich durch beliebig viele Textkarten unterbrochen werden. Die Optionen gelten nur für die darauffolgende Probe! Die Optionen sind ab Spalte 1 zu lochen. Bei den folgenden Beispielen gilt \emptyset als Zeichen für keine Lochung.

Folgende Optionen steuern die Interpolation der Summenkurve:

INTERPOLATION $\emptyset\emptyset\emptyset$ PARABEL

INTERPOLATION $\emptyset\emptyset\emptyset$ AITKEN

Wird keiner dieser Parameter angegeben, so wird Interpolation nach der Parabelmethode angenommen. Die Interpolation der charakteristischen Durchmesser kann nach der Parabelmethode oder nach dem Aitkenschema mit

INTERPOLATION $\emptyset\emptyset\emptyset$ DIAMETERS $\emptyset\emptyset\emptyset$ PARABEL

INTERPOLATION $\emptyset\emptyset\emptyset$ DIAMETERS $\emptyset\emptyset\emptyset$ AITKEN

verlangt werden. Fix eingebaut ist die Interpolation nach der Parabelmethode.

Die Zeichnung von Summenkurve, Verteilungskurve und Wahrscheinlichkeitskurve wird mit folgenden Optionen unterdrückt:

NO PLOT $\emptyset\emptyset$ SUMMENKURVE

NO PLOT $\emptyset\emptyset$ VERTEILUNGSKURVE

NO PLOT $\emptyset\emptyset$ WAHRSCHEINLICHKEITSKURVE

Die Berechnung dieser Kurven wird mit den Optionen

NO CALC $\emptyset\emptyset$ SUMMENKURVE

NO CALC $\emptyset\emptyset$ VERTEILUNGSKURVE

NO CALC $\emptyset\emptyset$ WAHRSCHEINLICHKEITSKURVE

unterdrückt.

Es ist zu beachten, daß, wenn die Berechnung der Summenkurve unterdrückt wird, alle weiteren Berechnungen für diese (\emptyset usw.) ebenfalls verhindert werden. Das Programm setzt bei der nächsten Probe fort, oder schließt die Files, wenn als nächste Karte die JOB-END-Karte (&&&&) auftritt.

Zusätzliche Meßwerte, die mit anderen Methoden als Sieb- und Andreasenanalysen gewonnen wurden, können mit folgendem Datensatz eingelesen werden.

Format: Spalte 1 ÷ 26, DIRECT Ø Ø INPUT Ø Ø MESSWERTE
folgende Karten (bis zu 30)

Spalte 1, & (letzte Karte dieses Datensatzes)

Spalte 2 ÷ 11, X-Wert des Meßwertes

Spalte 12 ÷ 21, Y-Wert des Meßwertes

Mit

DIRECT Ø Ø INPUT Ø Ø SUMMENKURVE

und einem Datensatz wie unter „Meßwerte“, können direkte Daten für Kurven eingelesen und das Programm GSAP zur Interpolation und Zeichnung beliebiger Kurven verwendet werden. Wenn andere Schnelldrucker als Ausgabe-einheit verwendet werden, können deren Zeilenhöhe und Zeichenbreite mit

SCHREIBER Ø Ø HOEHE

Spalte 1 ÷ 10, Schreiberhöhe,

SCHREIBER Ø Ø BREITE

Spalte 1 ÷ 10, Schreiberbreite, eingelesen werden.

Die Höhe der Verteilungskurve relativ zur Ordinate der Summenkurve kann mit

HOEHE Ø Ø VERTEILUNGSKURVE

Spalte 1 ÷ 10, Höhe der Verteilungskurve; angegeben werden. Fix eingebaut ist eine relative Höhe von 75%.

Mit der Option

FELDAUSGABE

werden an bestimmten Stellen der Interpolation und Berechnung die Rechenfelder ausgedruckt.

Mit der Option

EPSILON

wird die Entfernung der zur Interpolation herangezogenen Punkte bei der Aitken-Interpolation gesteuert. Fix eingebaut ist 2.

3. Ausgabe

Nachfolgend ein Muster einer Ausgabe, sowie die zugehörige Summenkurve (Lößprobe von Rupperthal, Niederösterreich; siehe G. NIEDERMAYR im selben Heft).

Listen und Kartendecks können im Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Wien, Dr. Karl Lueger Ring 1 bei Dr. Walter CADAJ angefordert werden.

DR. G. NIEDERMAYR NATURHISTORISCHES MUSEUM
 1010 WIEN, BURGGRING 7
 LOESSPROBEN AUS KOPPELSTHAL, NIEDER-...
 DATUM 1.6.1977
 PROBE 4

NO PLOT WAHRSCHEINLICHKEITSKURVE

SIEBANALYSE

EINWAAGE = 100.0000 GR 1 KORNGROESSENBESTIMMUNGEN SUMME GEWICHTSPROZENT (GPCT) = 0.10
 DIFFERENZ (KORNGROESSE KLEINER ALS 0.10000 MM) = 99.90 PCT

NR	VOLL	LEER	GEWICHT	GPCT	MAHTE	KGMAX	KGMIN
1	10.10000	10.00000	0.10000 GR	0.10 PCT	0.10000	GRÖßER ALS	0.10000
0	0.0	0.0	0.0	0.0 PCT	0.0	0.10000 -	0.0
				SUMME			
				0.10			
				99.90			
				100.00			
				KLEINER ALS 0.10000MM			

ANDREASEN

EINWAAGE = 10.0000 GR ZYLINDERINHALT = 637.00 ML ARGESAMT 10.00 ML
 DARAUSS G0 = 0.15699 7 KORNGROESSEN (IN MM) BESTIMMT, LETZTE KG (NR 7) KLEINER ALS 0.00098 MM
 ERRECHNET AUS
 1) 100 PCT - SUMME(GEWICHTPCT) = GPCT(7).....100 - 100.00 = 17.26 LETZTE KG
 2) $G/G0 * 100 = GPCT * 0.03 / 0.16 * 100 = 17.26$ LETZTE KG
 DIE AUS 2) GEWONNENEN WERTE WERDEN AUF 100 PCT UMGERECHNET = GPCT
 UNTER BERUECKSICHTIGUNG DER SIEBANALYSE ERGEBEN SICH DIE WERTE, DIE UNTER GESAMTPCT ANGEFUEHRT SIND

NR	VOLL	LEER	GEWICHT	GPCT	GPCT0	GPCT1	GESAMTPCT	KGMAX	KGMIN
1	21.04489	21.00669	0.13820	11.97	11.97	11.97	11.96	0.06250	- 0.03120
2	21.85809	21.78609	0.07200	42.16	42.16	42.16	42.12	0.03120	- 0.01560
3	20.67859	20.62709	0.05150	13.01	13.01	13.01	12.99	0.01560	- 0.00780
4	20.41100	20.37760	0.03340	11.64	11.64	11.64	11.63	0.00780	- 0.00390
5	20.54230	20.51500	0.02730	3.83	3.83	3.83	3.83	0.00390	- 0.00195
6	18.68459	18.65740	0.02710	0.13	0.13	0.13	0.13	0.00195	- 0.00098
				LETZTE KG ERRECHNET	17.26	17.26	17.26	0.00099	MAX KG DIESER FRAKTION
				100.00	100.00	100.00	99.90		

GESAMTKORNGROESSENANALYSE

8 KORNGROESSEN

NR	GPCT	SUMMENKURVE	KGMAX	KGMIN
1	0.10	0.10000	GRÖßER ALS	0.10000
2	11.96	12.05533	0.06250	0.03120
3	42.12	54.17783	0.03120	0.01560
4	12.99	67.16997	0.01560	0.00780
5	11.63	78.80269	0.00780	0.00390
6	3.83	92.62848	0.00390	0.00195
7	0.13	92.75470	0.00195	0.00098
8	17.25	99.99988	0.00098	MAX KG IN DIESER FRAKTION
		100.00	= SUMME	

CHARACTERISTIC DIAMETERS

D5 0.07169 D16 0.02952 D25 0.02581 D50 0.01694 D75 0.00506 D84 0.00087 D95 0.00029

MEAN SEIZE M2 = 0.01578

MEDIAN DIAMETER D50 = 0.01694

STANDARD DEVIATION SIGMA1 = -0.018 VERY WELL SORTED

SKWNESS SK1 = -0.206 NEGATIVE SKEWED

KURTOSIS KG = 0.0 MESOKURTIC

KORNGROESSENCHARAKTERISTIK
 TON 17.45 PCT SILT 76.04 PCT SAND 6.51 PCT

KOEFFIZIENTEN

D25 = 0.02581 D50 = 0.01694 D75 = 0.00506
 D95 = 0.00029 SK = 0.454765 LOG(SK) = NEGATIV