©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.gmld.at

1978-008

Prof. Dr. HANS-JÖRG STEINER
Vorstand des Institutes für Aufbereitung und Veredlung
Montanuniversität
A-8700 Leoben (Österreich)
Tel. (03842) 25 55 – 290

Feldspat Steiermark 78-1

Leoben, 1978-04-20

96.476

Landesmuseum Joanneum Geologie

Aufbereitungstechnische Untersuchung einer Feldspat-Quarz-Gesteinsprobe - Teilbericht II

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Aufbereitungstechnische Untersuchung einer Feldspat-Quarz-Gesteinsprobe - Teilbericht II

In Fortsetzung der mit dem Teilbericht I (Feldspat-Steiermark 77-1) begonnenen aufbereitungstechnischen Untersuchung einer von ao. Prof. Dr.phil. H. HADITSCH bereitgestellten Probe, befaßt sich der vorliegende Teilbericht II mit dem Zerkleinerungsverhalten des Rohgutes im Bereich der Mahlung.

Ziel dieser Untersuchung war die Ermittlung zerkleinerungstechnischer Kennwerte in einem zur Gewinnung von Feldspat- und Quarzkonzentraten notwendigen Dispersitätsbereich.

1. Präzisierung der mahltechnischen Zielsetzung

In Anlehnung an die erfahrungsgemäß für eine technische Quarz-Feldspat-Flotation notwendige Mahlfeinheit des Aufgabegutes wurde die im Rahmen dieser Untersuchung angestrebte Dispersitätszielgröße (definiert durch die obere Grenzkorngröße) des Mahlproduktes zu 200 µm festgelegt.

Eine genaue Angabe des für die stoffliche Trennung notwendigen Dispersitätsgrades des Rohgutes kann erst aus den Ergebnissen anschließender Untersuchungen (z.B. Verwachsungsanalysen, Flotationsversuche) gewonnen werden.

2. Zuordnung des Aufgabegutes

Als Aufgabegut des Mahlversuches wurde das Zerkleinerungsprodukt der Zerkleinerungsstufe <6 mm auf <1.5 mm (= Produkt Nr. 82) verwendet.

Somit ergibt sich im Zusammenhang mit der in Punkt 1 präzisierten Zielsetzung ein Zerkleinerungsschritt im Bereich der Mahlung von 100 % <1.5 mm auf 100 % <0.2 mm.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Entsprechend dem in Abb. 1 dargestellten Versuchsschema setzt sich das Produkt 82 aus den Produkten 21 (Feinkornanteil < 1.5 mm der Vorklassierung) und 24 (Feinkornanteil < 1.5 mm der Kreislaufzerkleinerung in der Stabmühle) zusammen.

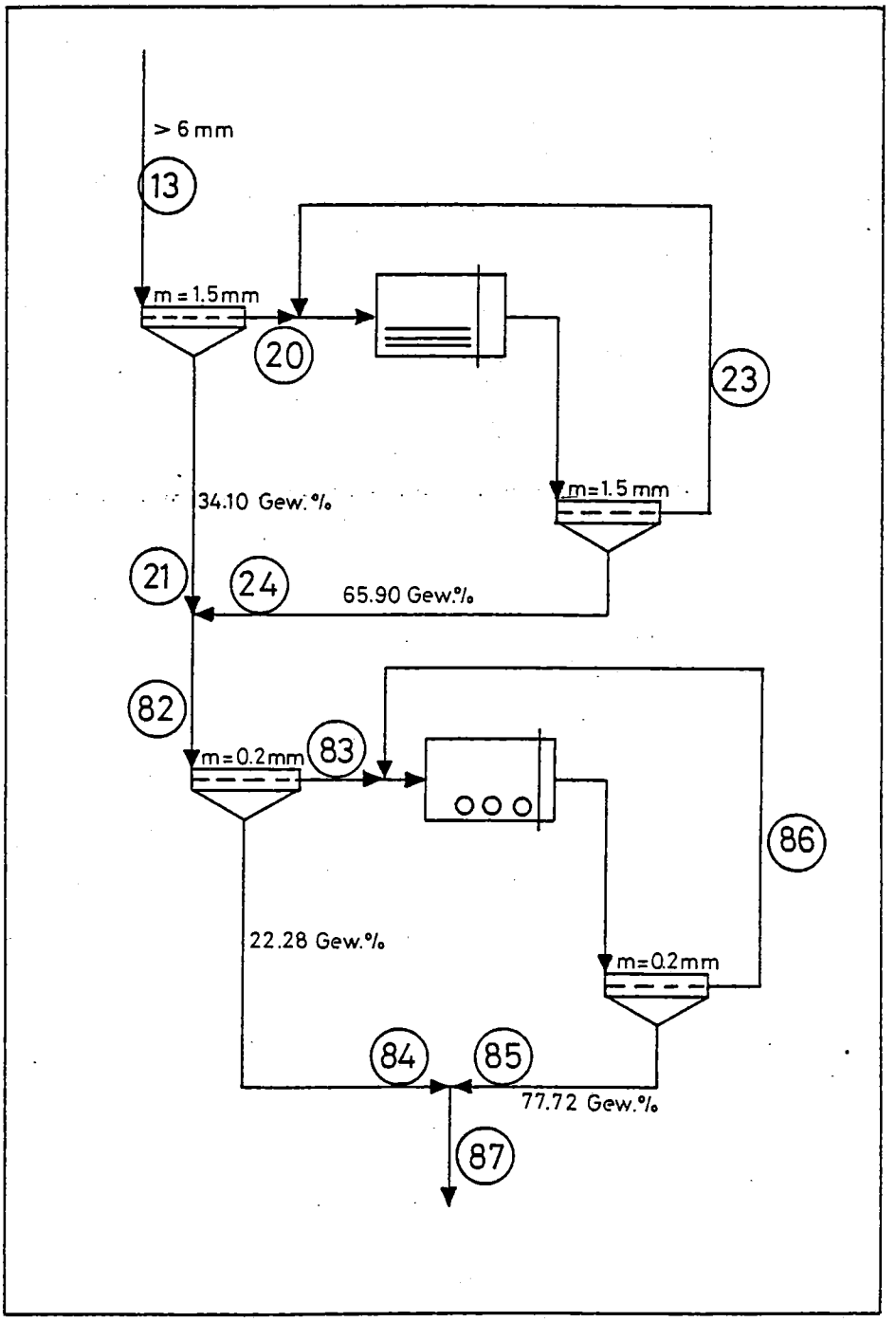


Abb. 1 Versuchsschema

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Die Massenanteile der Produkte 21 und 24 im Produkt 82 zeigt die nachfolgende Tabelle 1 (die entsprechenden Werte sind der Zahlentafel 18 des Berichtes "Feldspat-Steiermark, 77-1" entnommen).

Produkt	Masseanteil %
21	34.10
24	65.90
82	100.00

Tabelle 1: Zusammensetzung des Aufgabegutes der Zerkleinerungsstufe Δk = 1.5 - 0.2 mm

2.1. Kornverteilung des Produktes 82

Die Kornverteilung des Produktes 82 wurde über die Kornverteilung des Produktes 21 (errechnet aus der Kornverteilung des Produktes 13, Zahlentafel 11 und 12, Bericht Feldspat-Steiermark 77-1) und des Produktes 24 (Zahlentafel 25, Bericht Feldspat-Steiermark 77-1) entsprechend den Masseanteilen beider Produkte im Produkt 82 berechnet (Tabelle 2).

In Abbildung 2 sind die Kornverteilung der Produkte 21, 24 und 82 im GGS-Körnungsnetz dargestellt.

2.2. Berechnung der spezifischen Oberfläche des Produktes 82

Um diesen für die weitere Auswertung des Versuches wichtigen Wert zu sichern, wurde die Berechnung entsprechend den folgenden zwei Möglichkeiten durchgeführt:

1. Berechnung der spezifischen Oberfläche des Produktes 82 über eine gewichtete Zusammenfassung der spezifischen Oberflächenwerte der Produkte 21 und 24 entsprechend den Masseanteilen beider Produkte im Produkt 82.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Die spezifische Oberfläche des Produktes 24 beträgt gemäß Zahlentafel 29 des Berichtes "Feldspat-Steiermark, 77-1" $A_s = 563\ cm^{-1}$.

Die spezifische Oberfläche des Produktes 21 wurde mit den gemessenen spezifischen Oberflächen der Siebfraktionen 315/40 µm und 40/0 µm des Produktes 13 (Bericht Feldspat-Steiermark 77-1, Zahlentafel 13) und des an diesem Produkt bestimmten Kornformfaktors von f = 11.85 unter Berücksichtigung der GGS-Verteilung des Produktes berechnet (siehe Tabelle 3). Die spezifische Oberfläche des Produktes 21 beträgt demnach $A_s = 837\ cm^{-1}$.

Die spezifische Oberfläche des Produktes 82 beträgt somit:

$$A_s = 837 \cdot 0.341 \text{ (Produkt 21)} + 563 \cdot 0.659 \text{ (Produkt 24)} = 656\ cm^{-1}$$

2. Berechnung der spezifischen Oberfläche des Produktes 82 über die gemessene spezifische Oberfläche der Fraktion < 200 µm (= Produkt 82, Feingut < 200 µm der Vorklassierung, Tabelle 11) und dem an diesem Produkt bestimmten Kornformfaktor (siehe Tabelle 12). Die auf diese Weise berechnet spezifische Oberfläche des Produktes 82 beträgt $A_s = 631\ cm^{-1}$ (siehe Tabelle 4).

Die Ergebnisse beider Berechnungen der spezifischen Oberfläche des Produktes 82 differieren um einen Betrag von 25 cm^{-1}. Für die weitere Auswertung des Versuches ist das Ergebnis der 2. Berechnung ($A_s = 631\ cm^{-1}$) relevant.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

2.3. Schüttgewicht des Produktes 82

Das Schüttgewicht (g/cm^3) wurde in einem 1000 ml Meßgefäß nach Einrütteln mit einer vertikal schwingenden Siebmaschine ermittelt. Die Dauer des Einrüttelns betrug je Messung 30 Sekunden. Das Schüttgewicht des Produktes 82 beträgt als Mittelwert aus 3 Messungen 1.72 g/cm^3.

3. Mahlversuch

Das Versuchsschema zur Durchführung der Mahlversuche wurde gegenüber der Stabmühlenmahlung (im Kornbereich < 6 auf 100 % < 1.5 mm, Bericht Feldspat-Steiermark 77-1) gleich belassen.

Dieses gliedert sich also, unter Berücksichtigung der Zielsetzung des Mahlversuches, in eine Vorklassierung des Aufgabegutes (Produkt 82) bei einer Siebmaschenweite von 0.2 mm und in eine anschließende Kreislaufzerkleinerung des Grobkornanteils (< 1.5 bis 0.2 mm) der Vorklassierung bei einer umlaufenden Last von 250 % auf ebenfalls 100 % < 0.2 mm.

In Abbildung 1 ist der Versuchsablauf schematisch dargestellt.

3.1. Vorklassierung

Die Vorklassierung des Produktes 82 bei der Siebgröße 0.2 mm wurde mit einer Fritsch-Laborsiebmaschine durchgeführt und mittels Handsiebung kontrolliert.

Die Auswertung der Vorklassierung zeigt Tabelle 5. Ein Vergleich der Durchgangssumme bei der Siebgröße 0.2 mm der Vorklassierung und der Siebanalyse des Produktes 82 (Tabelle 2) zeigt die hohe Trennschärfe der Vorklassierung;

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Siebgröße µm	Masseanteil	Siebdurchgang
1000	38.76	61.24
500	23.32	37.92
200	15.64	22.28
	22.28	0

Tabelle 5: Vorklassierung des Produktes 82

3.2. Kreislaufzerkleinerung

3.2.1. Versuchsapparatur und Versuchsparameter

Für die Kreislaufzerkleinerung wurde eine Laborkugelmühle mit den Abmessungen 200 x 200 mm verwendet. Die Mühle besitzt 8 Hubleisten mit einem Profil von 15 x 3 mm. Die Drehzahl der Mühle wurde auf 66 min^{-1} eingestellt, was etwa 70 % der kritischen Drehzahl der Mühle entspricht (der exakte Wert der Drehzahl wurde im Rahmen der Messung der Leistungsaufnahme der Mühle bestimmt, siehe Tabelle 7).

Als Mahlkörper wurden Stahlkugeln verwendet deren Gattierung und Gesamtmasse der nachfolgenden Tabelle entnommen werden kann.

Kugelgröße mm	Masse g	Anzahl
30	5139	50
25	2915	47
20	1270	39
Summe	9324	136

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Die Mahlguteinwaage wurde entsprechend dem als optimal ermittelten Einsatzvolumens von 473 cm^3 und dem Schüttgewicht des Produktes 82 von 1.72 g/cm^3 zu aufgerundet 815 g festgelegt.

Die Ermittlung der Netto-Leistungsaufnahme der Mühle erfolgte über eine elektronische Drehmomentmessung an der Antriebswelle der fliegend gelagerten Mühle.

Die Kreislaufklassierung bei 0.2 mm wurde in derselben, wie für die Vorklassierung beschriebenen Weise durchgeführt.

3.2.2. Versuchsprotokoll

Das Versuchsprotokoll der Chargenversuche der Kreislaufzerkleinerung kann in zusammengefaßter Form der Tabelle 6 entnommen werden. Das Protokoll zur Ermittlung der Netto-Leistungsaufnahme der Mühle befindet sich in der Tabelle 7.

4. Auswertung

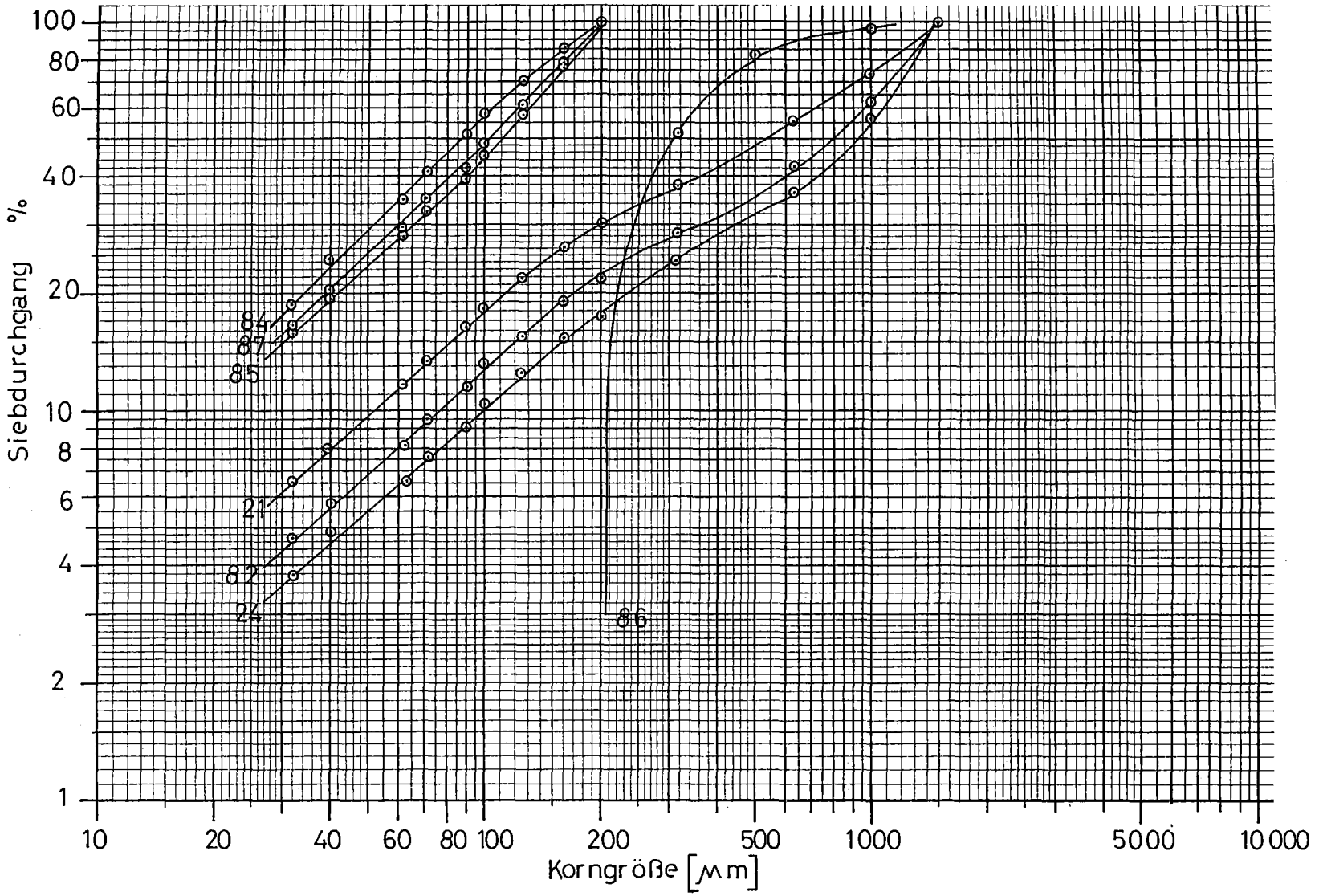
4.1. Siebanalysen

Zur Auswertung der Kreislaufzerkleinerung wurden die Zerkleinerungsprodukte $< k_2$ (= 200 µm) der Chargenversuche Nr. 9, 10, 12 zusammengeworfen. Dieses Sammelprodukt bildet das Produkt 85 (siehe Abb. 1 und Tabelle 8).

Von den Produkten 84 (= Feingutanteil $<$ 200 µm der Vorklassierung), 85 und 86 (= Rückgut $>$ 200 µm der Kreislaufzerkleinerung) wurde eine Siebanalyse angefertigt (siehe Tabelle 8). Die Siebanalyse der Aufgabe der Zerkleinerungsstufe (Produkt 82) kann der Tabelle 2 entnommen werden.

Die Kornverteilung des Zerkleinerungsproduktes der Zerkleinerungsstufe (Produkt 87) wurde aus den Analysenwerten der Produkte 84 und 85 entsprechend dem Masseausbringen der Vorklassierung bei 200 µm rechnerische zusammengefaßt.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



Kornverteilungen der Teilprodukte der Zerkleinerungsstufe Δk = 1,5 - 0,2 mm	Feldspat Steiermark 78-1 Abbildung 2

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Alle obengenannten Kornverteilungen sind in Abb. 2 im GGS-Netz dargestellt.

Da die Kreislaufzerkleinerung im Bereich der Chargenversuche Nr. 6, 7, 8 einen auffällig instationären Zustand aufweist (das zeigt z.B. die neuproduzierte Feingutmenge pro Mühlenumdrehung, Tabelle 6) wurde zusätzlich eine Siebanalyse der zusammengeworfenen Zerkleinerungsprodukte der Chargenversuche 6, 7, 8 der Kreislaufzerkleinerung angefertigt (siehe Tabelle 9).

Der aus Tabelle 9 ersichtliche Masseanteil von 4.68 Gew% >200 µm deutet dabei auf Ungenauigkeiten der Kreislaufklassierung hin.

4.2. Oberflächenmessung und Berechnung des energiespezifischen Oberflächenzuwachses

Die Ergebnisse der Oberflächenberechnung der Aufgabe (siehe Absatz 1.2.) und Oberflächenmessung des Produktes 84 (= Feingutanteil <200 µm der Vorklassierung) und des Produktes 85 (= Zerkleinerungsprodukt <200 µm der Kreislaufzerkleinerung) können der Tabelle 10 entnommen werden, in der die zur Berechnung der Mahlbarkeit relevanten Größen zusammengefaßt sind.

Die spezifische Oberfläche des Zerkleinerungsproduktes der Zerkleinerungsstufe (Produkt 87) wurde aus den Meßwerten der Produkte 84 und 85 entsprechend den Masseanteilen beider Produkte (siehe Tabelle 5) im Zerkleinerungsprodukt rechnerisch ermittelt.

Die durch den Zerkleinerungsschritt neugeschaffene spezifische Oberfläche beträgt 1472 cm^{-1} (Differenzbetrag der Oberflächenwerte der Produkte 87 und 82). Der für die Dispersitätsänderung notwendige spezifische Energieverbrauch wurde aus den bei den Chargenversuchen 9, 10, 11 aufgenommenen Meßwerten über folgende Beziehung ermittelt (siehe dazu Tabellen 6 und 7):

$$E_s = \frac{\Sigma E}{\Sigma G} \quad \text{(kWh/t)}$$

ΣE ... gesamte bei den Chargenversuchen 9, 10, 11 eingeleitete Energie (kWh)

ΣG ... gesamte bei den Chargenversuchen erzeugte Feingutmenge <200 µm (t)

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

In der Tabelle 10 ist der spezifische Energieverbrauch sowohl bezogen auf die Feingutbildung $< 200\ \mu m$ bei der Kreislaufzerkleinerung als auch bezogen auf den Gesamtdurchsatz der Zerkleinerungsstufe berechnet.

Der energiespezifische Oberflächenzuwachs beträgt somit

$$\frac{\Delta A_s}{E_s} = \frac{1472 \cdot 1000}{2{,}64 \cdot 3{,}87 \cdot 3600} = 40.02\ cm^2/Joule$$

(Dichte des Versuchsmaterials: $\gamma = 2.64\ g/cm^3$)

4.3. Kornformmessung und Ermittlung der unteren Grenzkorngröße k_0

Kornformmessungen wurden sowohl am Produkt 84 (Tabelle 11) als auch am Produkt 85 (Tabelle 12) durchgeführt.

Die Berechnung erfolgte jeweils mit den in den Tabellen 11 und 12 errechneten mittleren GGS-Exponenten und Kornformfaktoren (herausgestellte Zeilen!).

Die untere Grenzkorngröße beträgt für das Produkt 84: $k_0 = 10.96\ \mu m$
und für das Produkt 85: $k_0 = 9.15\ \mu m$

Die Berechnung des mittleren Kornformfaktors und der unteren Grenzkorngröße für das Produkt 87 (= Zerkleinerungsprodukt der Zerkleinerungsstufe) erfolgte über die gewichtete Zusammenfassung der an den Produkte 84 und 85 ermittelten Siebanalysen und Oberflächenwerten (entsprechend der Masseanteile beider Produkte im Produkt 87, siehe Tabelle 5). Das Ergebnis der Kornformberechnung zeigt Tabelle 13. Die untere Grenzkorngröße k_0 beträgt 9.1 μm.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

5. Die Energieausnutzung bei fortlaufender Zerkleinerung

Die Entwicklung der spezifischen Oberfläche bei fortschreitender Energieinvestition zeigt Abbildung 3, in der in Zusammenfassung der Ergebnisse der Zerkleinerungsversuche die neugeschaffene spezifische Oberfläche in Abhängigkeit vom erforderlichen spezifischen Energieverbrauch dargestellt ist.

Der Grad der Energieausnutzung läßt sich aus der Steigung der Mahlbarkeitskennlinie ableiten. Wie der Verlauf der Mahlbarkeitskennlinie in Abb. 3 erkennen läßt, nimmt die Energieausnutzung zu, wobei der mittlere energiespezifische Oberflächenzuwachs im Bereich der Zerkleinerungsstufe <6 mm (begrenzt durch Punkt 1) = 27.04 cm^2/Joule, im Bereich der Zerkleinerungsstufe 6 - 1.5 mm (Punkt 2) = 31.15 cm^2/Joule und im Bereich der Zerkleinerungsstufe 1.5 - 0.2 mm (Punkt 3) = 40.02 cm^2/Joule beträgt.

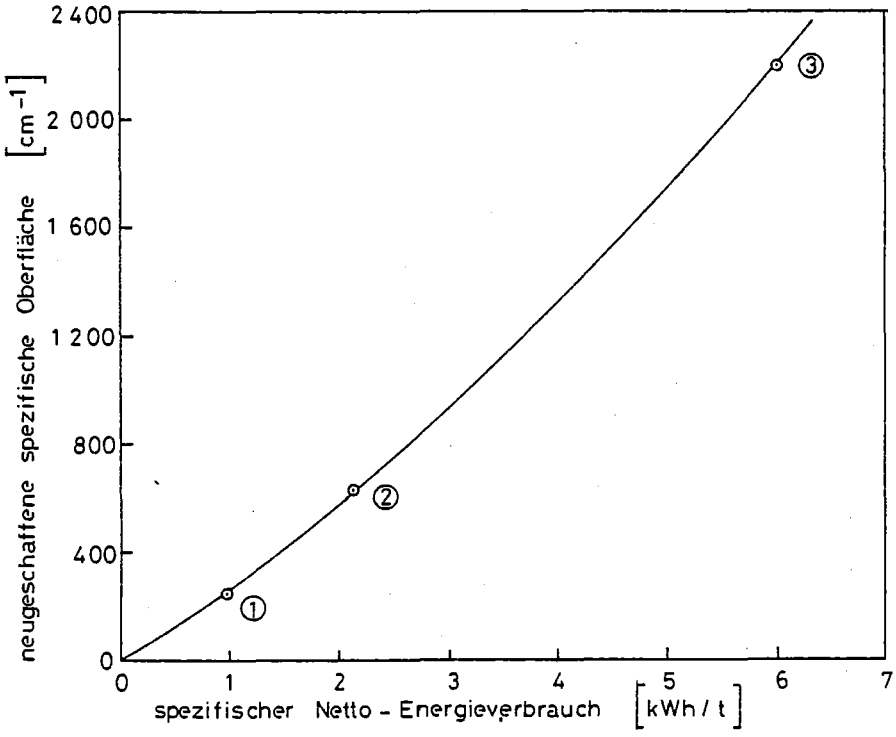


Abb. 3: Neugeschaffene spezifische Oberfläche in Abhängigkeit vom spezifischen Netto-Energieverbrauch
Punkt 1: Zerkleinerungsstufe < 6 mm
Punkt 2: Zerkleinerungsstufe 6 - 1.5 mm
Punkt 3: Zerkleinerungsstufe 1.5 - 0.2 mm

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Siebgröße [µm]	Produkt 21		Produkt 24		Produkt 82	
	Fraktion %	Durchgang %	Fraktion %	Durchgang %	Fraktion %	Durchgang %
1500	Ø	100,00	Ø	100,00	Ø	100,00
1000	25,69	74,31	42,23	56,77	37,25	62,75
630	18,75	55,56	20,56	36,21	19,94	42,81
315	17,57	37,99	12,03	24,18	13,92	28,89
200	7,66	30,33	6,49	17,69	6,89	22,00
160	3,73	26,60	2,40	15,29	2,85	19,15
125	4,73	21,87	2,87	12,42	3,50	15,65
100	3,58	18.29	1.89	10,44	2,53	13,12
90	2,17	16,12	1,22	9,22	1,54	11,58
71	2,78	13.34	1.67	7,55	2.05	9,53
63	1,83	11,51	1,03	6,52	1,30	8,23
40	3,54	7,97	1.91	4.91	2.47	5.76
32	1,45	6,52	0,90	3,71	1,09	4,67
0	6,52	Ø	3,71	Ø	4,67	Ø
Σ	100,00		100,00		100,00	

Berechnung der Kornverteilung des Produkt 82:

Masseanteil des Produktes 21 = 34,10 Gew %,
Masseanteil des Produktes 24 = 65,90 Gew %

(siehe Tabelle 1)

Feldspat-
Steiermark

78 - 1

Tabelle 2

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

obere bzw. untere Grenzkorngröße der Kornklasse µm		Siebdurchgang % bei der Korngröße		GGS-Exponent	Kornform-faktor	Grenzkorn-größe k_{100}	spezifische Oberfläche
k_{max}	k_{min}	k_{max}	k_{min}	n	f	µm	cm^{-1}
1500	600	100,00	55,56	0,6775	11,85	1500	121
630	315	55.56	37,99	0,5484	11,85	1840	265
315	40	37,99	7,97		11,85		923 +)
40	Ø	7,97	Ø		11,85		5763 +)

errechnete spezifische Oberfläche des Produktes 21:	837

Berechnung der spezifischen Oberfläche des Produktes 21 über die gemessenen Oberflächenwerte der Fraktionen 315/40 µm und 40/Ø µm und dem aus diesen Fraktionen bestimmten Kornformfaktor von 11,85 +) Meßwerte	Feldspat - Steiermark 78 - 1 Tabelle 3

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

obere bzw. untere Grenzkorngröße der Kornklasse µm		Siebdurchgang % bei der Korngröße		GGS-Exponent	Kornform-faktor	Grenzkorn-größe k_{100}	spezifische Oberfläche
k_{max}	k_{min}	k_{max}	k_{min}	n	f	µm	cm^{-1}
1500	630	100,00	42,81	0,9780	10,70	1500	107
630	200	42,81	22,00	0,5802	10,70	2719	299
200	∅	22,00	∅	0,9566	10,70		2305+)

Errechnete spezifische Oberfläche des Produktes 82	631

Berechnung der spezifischen Oberfläche des Produktes 82 über die gemessene spezifische Oberfläche der Fraktion <200 µm (= Produkt 84, siehe Abb. 1) und dem aus dieser Fraktion bestimmten Kornformfaktor (siehe Tabelle 12)

+) Meßwert

Feldspat - Steiermark

78 - 1

Tabelle 4

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Chargen-versuch Nr.	Mühlenum-drehungen	neuproduzierte Feingutmenge g	neuproduzierte Feingutmenge pro Mühlenum-drehung g	Spezifischer Netto-Energie-verbrauch+ kWh/t
1	1oo	138,o8	1,38o8	4,386
2	169	2o4,69	1,2112	5,o92
3	193	23o,59	1,1948	5,243
4	195	236,29	1,2117	5,124
5	192	24o,15	1,25o8	4,943
6	186	237,5o	1,2769	4,788
7	183	229,8o	1,2557	4,96o
8	186	237,35	1,2761	4,851
9	183	227,84	1,245o	4,9o9
1o	187	232,37	1,2426	5,o12
11	188	233,59	1,2425	5,o2o

Versuchsprotokoll der Kreislaufmahlung:
Obere Grenzkorngröße des Aufgabegutes: k_1 = 15oo µm
Obere Grenzkorngröße des Mahlproduktes: k_2 = 2oo µm
Feingutanteil < 2oo µm in der Aufgabe: Ø
Mahlguteinsatz: 815 g entsprechend 473 cm^3
angestrebte umlaufende Last: 25o %

Feldspat-Steiermark
78 - 1

Tabelle 6

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Chargen-versuch	Mühlenum-drehungen	Mahl-dauer	mittlere Drehzahl	mittleres Dreh-moment	mittlere Leistungs aufnahme	mittlere Netto - Leistungs aufnahme
	1	sec	min^{-1}	kpm	Watt	Watt
L	100	89,2	67,26	0,0444	3,0695	
1	100	91,2	65,79	0,3992	26,9657	23,9083
L	100	89,2	67,26	0,0441	3,0453	(3,0574)
L	100	89,2	67,26	0,0439	3,0289	
2	169	154,2	65,76	0,4053	27,3632	24,3343
L	100	89,2	67,26	0,0439	3,0289	(3,0289)
L	100	89,2	67,26	0,0436	3,0130	
3	193	175,0	66,17	0,4104	27,8822	24,8692
L	100	89,2	67,26	0,0436	3,0130	(3,0130)
L	100	89,2	67,26	0,0437	3,0209	
4	195	178,6	65,51	0,4076	27,4166	24,4075
L	100	89,6	66,96	0,0436	2,9974	(3,0092)
L	100	89,2	67,26	1,1556	3,8366	
5	192	175,6	65,60	0,4183	28,1700	24,3340
L	100	88,8	67,57	0,0553	3,8360	(3,8363)
L	100	89,0	67,42	0,0450	3,1182	
6	186	169,0	66,04	0,4032	27,3412	24,2054
L	100	89,2	67,26	0,0457	3,1534	(3,1358)
L	100	89,0	67,42	0,0541	3,7418	
7	183	166,2	66,07	0,4190	28,4234	24,6892
L	100	89,0	67,42	0,0538	3,7267	(3,7343)
L	100	89,2	67,26	0,0457	3,1558	
8	186	169,2	65,96	0,4085	27,6651	24,4989
L	100	89,2	67,26	0,0460	3,1766	(3,1662)
L	100	89,0	67,42	0,0391	2,7067	
9	183	166.6	65.91	0,3974	26,8898	24,1721
L	100	88,8	67,57	0,0393	2,7287	(2,7177)
L	100	89,2	67,26	0,0395	2,7296	
10	187	170,4	65,85	0,4043	27,3361	24,6060
L	100	89,0	67,42	0,0394	2,7307	(2,7302)
L	100	89,0	67,42	0,0476	3,2963	
11	188	171,2	65,89	0,4127	27,9170	24,6590
L	100	89,0	67,42	0,0465	3,2197	

Ermittlung der Netto-Leistungsaufnahme der Mühle über Drehmomentmessung

L.... Leistungsaufnahme der leeren Mühle

Feldspat - Steiermark
78 - 1
Tabelle 7

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Siebgröße µm	Produkt 84		Produkt 85		Produkt 87		Produkt 86		Produkt 84+)	
	Fraktion %	Durchgang %	Fraktion %	Durchgang %	Fraktion %	Durchgang %	Fraktion %	Durchgang %	Fraktion %	Durchgang %
1 000							3,48	96,52		
500							13,74	82,78		
315							31,26	51,52		
200	-	100,00	-	100,00	-	100,00	51,10	0,42	-	100,00
160	13,74	86,26	24,51	75,49	22,11	77,89			12,95	87,05
125	16,10	70,16	18,26	57,23	17,78	60,11			15,91	71,14
100	11,76	58,40	11,42	45,81	11,50	48,61			11,50	59,64
90	7,79	50,61	6,16	39,65	6,52	42,09			7,00	52,64
71	9,37	41,24	7,54	32,11	7,95	34,14			9,32	43,32
63	6,22	35,02	4,30	27,81	4,73	29,41			5,91	37,41
40	10,80	24,22	8,55	19,26	9,05	20,36			11,23	26,18
32	5,72	18,50	3,54	15,72	4,03	16,33			4,95	21,23
Ø	18,50	Ø	15,72	Ø	16,33	Ø	0,42	Ø	21,23	Ø

Siebanalysen der Teilprodukte der Zerkleinerungsstufe k = 1500 - 200 µm

Produkt 84 = Feingutanteil < 200 µm der Vorklassierung
Produkt 85 = Feingutanteil < 200 µm der Kreislaufzerkleinerung
Produkt 86 = Rückgut > 200 µm der Kreislaufzerkleinerung
Produkt 87 = rechnerisch zusammengesetzte Siebanalyse (aus 84 und 85) des Zerkleinerungsproduktes der Zerkleinerungsstufe
Produkt 84+) = aus Prod. 82 rechnerisch ermittelte Kornvert. des Prod. 84

Feldspat - Steiermark

78 - 1

Tabelle 8

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Siebgröße [µm]	Masse-anteil %	Siebdurchgang %
2oo	4,68	95,32
16o	2o,61	74,71
125	17,7o	57,o1
1oo	11,97	45,o4
9o	5,82	39,22
71	8,o5	31,17
63	3,46	27,71
4o	8,57	19,14
32	3,25	15,89
Ø	15,89	Ø

Siebanalyse der zusammengeworfenen Feingutanteile <2oo µm der Chargen versuche 6,7,8 der Kreislaufzerkleinerung

Feldspat - Steiermark 78 - 1

Tabelle 9

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

obere Grenzkorngröße	Aufgabe	µm	1500
	Mahlprodukt	µm	200
mittlerer GGS-Exponent	Aufgabe		
	Mahlprodukt der Zerkleinerungsstufe $< k_2$		0.9564
Masseanteil des Feingutes $< k_2$ der Vorklassierung und der Kreislaufzerkleinerung im Mahlprodukt	Vorklassierung	%	22.28
	Kreislaufzerkleinerung	%	77.72
spezifische Oberfläche	Aufgabe	cm^{-1}	631
	Kornanteil $< k_2$ der Vorklassierung	cm^{-1}	2305
	Kornanteil $< k_2$ der Kreislaufzerkleinerg.	cm^{-1}	2045
	Mahlprodukt der Zerkleinerungsstufe	cm^{-1}	2103
neugeschaffene spezifische Oberfläche		cm^{-1}	1472
spezifischer Energieverbrauch	bezogen auf die Feingutbildung $< k_2$ der Kreislaufzerkleinerung	kWh/t	4.98
	bezogen auf den Gesamtdurchsatz d. Zerkleinerungsstufe	kWh/t	3.87
energiespezifischer Oberflächenzuwachs		cm^2/J	40.02

nittlung des energiespezifischen Oberflächen-vachses	Feldspat-Steiermark 78-1 Tabelle 10

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Obere bzw. untere Grenzkorngröße der Kornklasse /um		Siebdurchgang bei der Korngröße k_{max} %	Siebdurchgang bei der Korngröße k_{min} %	Spezifische Oberfläche cm^2/cm^3	GGS-Exponent n	Kornformfaktor f
k_{max}	k_{min}					
2oo	16o	1oo,oo	86,26	725	o,6624	12,98
16o	125	86,26	7o,16	849	o,8369	12,o3
125	9o	7o,16	5o,61	1o77	o,9943	11,47
9o	63	5o,61	35,o2	1422	1,o324	1o,77
63	32	35,o2	18,5o	2126	o,9421	9,71
32	Ø	18,5o	Ø	7o12		
16o	32	86,26	18,5o	1358	o,9566	1o,7o

Produkt 84

Berechnung des Kornformfaktors über den Zusammenhang zwischen spezifischer Oberfläche einzelner Kornfraktionen und der GGS-Verteilung der Zerkleinerungsprodukte unter Vernachlässigung möglicher Dichteunterschiede zwischen einzelnen Fraktionen nach STEINER

Feldspat-Steiermark

78 - 1

Tabelle 11

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Obere bzw. untere Grenzkorngröße der Kornklasse /um		Siebdurchgang bei der Korngröße k_{max} %	Siebdurchgang bei der Korngröße k_{min} %	Spezifische Oberfläche cm^2/cm^3	GGS-Exponent n	Kornformfaktor f
k_{max}	k_{min}					
2oo	16o	1oo,oo	75,49	757	1,26oo	13,59
16o	125	75,49	57,23	817	1,1218	11,59
125	9o	57,23	39,65	1o55	1,1171	11,25
9o	63	39,65	27,81	14o7	o,9944	1o,65
63	32	27,81	15,72	2243	o,8421	1o,21
32	∅	15,72	∅	7424		
9o	32	39,65	15,72	1829	o,8947	1o,16

Produkt 85

Berechnung des Kornformfaktors über den Zusammenhang zwischen spezifischer Oberfläche einzelner Kornfraktionen und der GGS-Verteilung der Zerkleinerungsprodukte nach STEINER unter Vernachlässigung möglicher Dichteunterschiede zwischen einzelnen Siebfraktionen

Feldspat-Steiermark

78 - 1

Tabelle 12

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Obere bzw. untere Grenzkorngröße der Kornklasse /um		Siebdurchgang bei der Korngröße k_{max} %	Siebdurchgang bei der Korngröße k_{min} %	Spezifische Oberfläche cm^2/cm^3	GGS-Exponent n	Kornformfaktor f
k_{max}	k_{min}					
2oo	16o	1oo,oo	77,89	75o	1,1198	13,45
16o	125	77,89	6o,11	824	1,o497	11,68
125	9o	6o,11	42,o9	1o6o	1,o848	11,3o
9o	63	42,o9	29,41	141o	1,oo5o	1o,68
63	32	29,41	16,33	2217	o,8685	1o,1o
32	Ø	16,33	Ø	7332		
125	32	6o,11	16,33	15o6	o,9564	1o,21

Produkt 87

Berechnung des Kornformfaktors über den Zusammenhang zwischen spezifischer Oberfläche einzelner Kornfraktionen und der GGS-Verteilung der Zerkleinerungsprodukte unter Vernachlässigung möglicher Dichteunterschiede zwischen einzelnen Fraktionen nach STEINER

Feldspat-Steiermark

78 - 1

Tabelle 13

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: 135

Autor(en)/Author(s): Steiner Hans Jörg

Artikel/Article: Aufbereitungstechnische Untersuchung einer Feldspat-Quarz-Gesteinsprobe - Teilbericht II 1-10