

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENT-SCHRIFT 146 738

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

Int. Cl.<sup>3</sup>

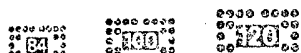
(11) 146 738 (45) 04.03.81 3(51) B 03 D 1/16  
(21) WP B 03 d / 196 473 (22) 20.12.76

- 
- (71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Forschungsinstitut für Aufbereitung, Freiberg, DD
- (72) Warbanov, Rumen, Dr. Dipl.-Ing., BG; Nikolov, Dobrin, Dipl.-Ing., BG; Bilsing, Ulrich, Dr. Dipl.-Ing., DD; Weber, Heinz, DD; Schmidt, Manfred, Dipl.-Ing.-Ök., DD
- (73) siehe (72)
- (74) Akademie der Wissenschaften der DDR, Forschungsinstitut für Aufbereitung, AG Patentwesen, 9200 Freiberg, Straße des Friedens 40
- 

(54) Verfahren zur Flotation mineralischer Rohstoffe

---

(57) Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Aufbereitung von Erzen, Kohle, Kalihydroxiden, nichtmetallischen Bodenschätzen und anderen mineralischen Rohstoffen durch Schaumflotation. Die Erfindung beseitigt die Nachteile der bekannten technischen Lösungen mit üblicher Luftzuführung bei der Schaumflotation wie niedrige Trübdichten (nur 30 bis 40% Feststoffgehalt), unbefriedigende Flotation der groben Teilchen, hoher Reagenz-, Energie- und Investitionsbedarf pro t Durchsatz, durch ein Flotationsverfahren mit intermittierender Luftzufuhr. Die Flotationszeit besteht aus einem periodischen Wechsel zwischen normaler Luftzufuhr und gesperrtem oder stark gedrosseltem Luftzutritt. Im Moment des Fehlens der Luft liegt ein 2-Phasensystem vor, in dem die Dispergierung des Feststoffes deutlich verbessert wird. Durch diese Arten der Luftzufuhren ist eine erfolgreiche Flotation auch bei Erhöhung des Feststoffgehaltes der Trübe bis auf das 2fache des üblichen Feststoffgehaltes möglich. Das Verfahren ist für alle in der Praxis eingesetzten Rührwerksflotationsmaschinen geeignet.



-1- 196473

**Titel der Erfindung:** Verfahren zur Flotation mineralischer Rohstoffe

**Anwendungsgebiet der Erfindung:**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Aufbereitung von Erzen, Kohle, nichtmetallischen Bodenschätzen und anderen mineralischen Rohstoffen durch Schaumflotation.

Bei vielen Lagerstätten wird mit über Jahre hindurch fortschreitenden Abbau die Erzhaltigkeit des gewonnenen Materials geringer. In zunehmendem Maße steigt auch das Interesse an verfügbaren großen Lagerstätten von armen Erzen, da die Forderung nach einer vermehrten Gewinnung von Metallen größer wird.

Damit besteht ein echter Bedarf für eine erhöhte Kapazität von Aufbereitungsanlagen. Hohe Durchsätze sind auch bei der Verarbeitung von reichen Erzlagerstätten wünschenswert.

**Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:**

Bei den bekannten Flotationsverfahren mit selbstansaugender Luftzuführung bzw. Fremdbelüftung des Flotationsapparates ist die zugeführte Luftmenge während des Flotationsprozesses konstant.

11 APR 1977 \* 62717

Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe,  
Band 1,2,3; VEB Deutscher Verlag für Grundstoff-  
industrie, Leipzig, 23. Auflage 1967, 1974

Gaudin, A.: Flotation, Second Edition, Mc CRAW-HILL BOOK  
COMPANY, New York, 1957

Gründer, W.: Aufbereitungskunde, Hermann Hübner Verlag 1965,  
Goslar

Mitrofanov, S.: Selektivnaja Flotacija, Nedra, Moskva 1967

Sutherland, K. und Wark, I.: Principles of Flotation,  
Melbourne 1955

Spravocnik po obogasceniju rud, Moskva 1972, Band 1,2,3,4

Klassen, V.; Mokrousov: Uvedenie v teoriju flotacii,  
Moskva 1959

Plaksin, I.; Glembockij; Klassen, V.: Flotacija, Moskva 1971

Glembockij; Klassen, V.: Flotacija, Moskva 1973

Die Flotationstrübe ist während des gesamten Flotationsprozesses ein Dreiphasensystem (fest-flüssig-gasförmig).

Die Nachteile dieser Methode der Schaumflotation bei konstanter Luftzuführung sind:

- niedrige Trübedichte (nur 30 - 40 % Feststoffgehalt)
- unbefriedigende Flotation der groben Teilchen
- hoher Energiebedarf pro t Durchsatz
- relativ hoher Reagenzbedarf pro t Durchsatz
- großer Investitionsbedarf pro t Durchsatz

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Flotationsanlagen für mineralische Rohstoffe effektiver zu nutzen, Investitionsmittel im großen Umfang einzusparen und die Rohstoffbasis zu stärken.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Flotation mineralischer Rohstoffe zu beschreiben, mit dem es möglich ist, den Durchsatz der Feststoffmenge ohne Verlängerung der Flotationszeit zu erhöhen. Es soll die Flotation der Feststoffanteile unter Senkung des Energiebedarfs und des Reagenzverbrauchs verbessert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Ablauf des Flotationsprozesses bei intermittierender Luftzugabe erfolgt. Die Flotationszeit besteht aus einem periodischen Wechsel zwischen normaler Luftzufuhr und gesperrtem Luftzutritt. Bei Luftzufuhr wird diese durch das Rührsystem dispergiert - es bildet sich ein Dreiphasengemisch. Die Luftzufuhr ist notwendig für den Flotationsprozeß - sie stört jedoch die Dispergierung des Feststoffes. Damit ist die Höhe des Feststoffanteils in der Trübe begrenzt.

Im Moment des Fehlens der Luft liegt ein Zweiphasensystem vor, in dem die Dispergierung des Feststoffs deutlich verbessert wird. Die Hydrodynamik des Prozesses ist stark verändert, die Zirkulation im Flotationsapparat ist auch bei doppelter Trübedichte gewährleistet.

Bei erneuter Luftzuführung flotiert ein Teil des Materials infolge des Kontaktes zwischen Feststoffpartikeln und Luftbläschen. Ohne diese pulsierende Luftzuführung wäre bei höherer als der üblichen Trübedichte bei normalen Flotationsbedingungen - also ausreichender aber gleichbleibender Luftzugabe in die Trübe - keine Flotation möglich, da die einzelnen Zellen der Flotationsbatterie wegen der ungenügenden Aufwirbelung der Feststoffteilchen sehr schnell versanden würden.

Diese pulsierende Luftzuführung erlaubt eine erfolgreiche Flotation bei Erhöhung der Trübedichte auf das 1,5- bis 2-fache der üblichen Trübedichte.

### Ausführungsbeispiel

An einem Ausführungsbeispiel soll die Erfindung näher erläutert werden.

Das Verfahren wird wie folgt durchgeführt:

Die mit dem entsprechend hohen Feststoffanteil versehene Trübe wird wie üblich der Flotationsmaschine zugeführt und die entsprechenden Flotationsreagenzien werden zugesetzt. Die Luft für die Flotation gelangt über ein Regelventil in Form eines pulsierenden Luftstromes in die Flotationszellen. Das Verfahren ist experimentell an einem Feldspat-Quarz-Rohstoff und einem Zinn-Arsenkies-Herdmischkonzentrat bestätigt worden. Es hat sich gezeigt, daß bei gleicher Flotationszeit und gleichem Aufbereitungserfolg die Trübedichte um das 1,5- bis 2-fache größer und gleichzeitig der Reagenzverbrauch um das 1,5-fache niedriger war. Zum anderen gelangen wesentlich größere Feststoffteilchen als bei normaler Schaumflotation ins Konzentrat. Im weiteren Ausbau des Verfahrens wird auch so gearbeitet, daß Zeitperioden normaler Luftzufuhr mit denen stark verminderter Luftzufuhr abwechseln.

In der Tabelle sind diese experimentellen technologischen Ergebnisse mit intermittierender Luftzufuhr dargestellt.

Aus dem Diagramm sind die experimentellen Daten der Leistungsaufnahme in einer 100 l-Flotationszelle ersichtlich. Hierin bedeuten Kurve 4 und 5 die Leistungsaufnahme des Rotors bei  $6000 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$  bzw.  $12000 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$  bei konstanter Luftzufuhr und variierter Drehzahl entsprechend der Forderung, daß der Feststoff noch genügend dispergiert wird. Kurve 3 zeigt den Leistungsbedarf ohne Luftzufuhr bei konstanter Drehzahl, die jedoch ausreichte, daß der Feststoff auch bei hoher Trübedichte dispergiert wurde. Die Kurven 1 und 2 weisen den stark verringerten Leistungsbedarf bei intermittierender Luftzufuhr und konstanter Drehzahl wie bei Kurve 3 während der Flotation aus (Kurve 1  $12000 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$ , Kurve 2  $6000 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$ ).

Das Verfahren hat sich bei folgenden Flotationsmaschinen bewährt. Es zeigen

Fig. 1 eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit Fremdbelüftung,

Fig. 2 eine Einrichtung ohne Zusatzluft.

Gemäß Fig. 1 ist die Flotationsmaschine 1 mit einem Regelventil 2 an der zentralen Luftzuführungsleitung 3 mit Steuergerät 4 und einem Kompressor 5 ausgerüstet.

Bei Flotationsmaschinen mit selbstansaugender Luftzuführung ohne Zusatzluft ist das Verfahren gleichermaßen anwendbar (Figur 2). Das Zentralrohr ist abzudichten und an den jeweiligen Ansaugstutzen der Flotationszellen ein Regelventil anzubringen, das die intermittierende Luftzuführung durch ein zentrales Steuergerät gewährleistet.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Behandlung mineralischer Rohstoffe in einem Schaumflotationsprozeß in Rührwerksflotationsmaschinen mit Fremdbelüftung oder selbstansaugender Luftzufuhr, wobei die Rohstoffe zusammen mit Wasser und Reagenzien einer Flotationszelle aufgegeben und mit Luft dispergiert werden, gekennzeichnet dadurch, daß die Luft der Flotationszelle intermittierend zugeführt wird, wobei die Luftzuführung in Zeitintervallen entweder vollständig unterbrochen oder stark reduziert wird.

Hierzu 1 Seiten Tabellen

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

# Versuchsergebnisse bei intermittierender Luftzugabe

Versuchsmaterial: Feldspat, 1 - 0,063 mm

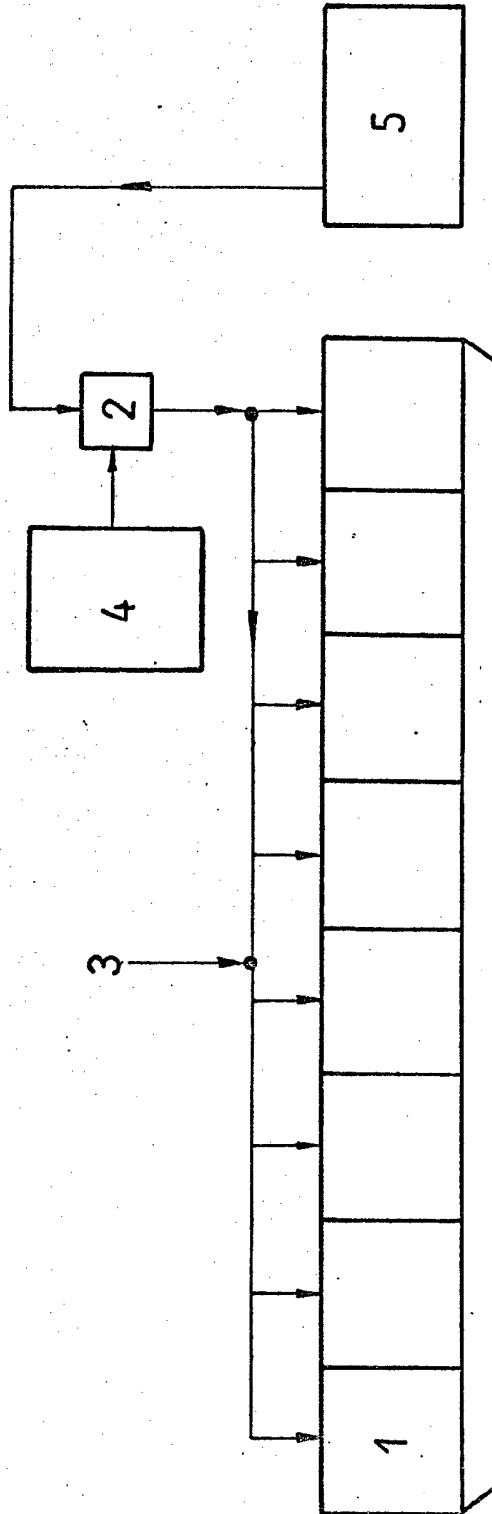
| Trübe-<br>dichte | g/l                               | Aufgabe                 |            | Abzug                   |             | Rückstand  |                 |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|-------------|------------|-----------------|
|                  |                                   | Feldspat<br>Gehalt<br>% | Masse<br>% | Feldspat<br>Gehalt<br>% | Ausbr.<br>% | Masse<br>% | Ausbringen<br>% |
| 585              | Labor-Versuch                     | 24,00                   | 25,27      | 92,00                   | 96,89       | 74,73      | 3,11            |
| 585              | Labor-Versuch                     | 30,75                   | 29,26      | 93,00                   | 88,48       | 70,74      | 11,52           |
| 617              | Labor-Versuch                     | 29,06                   | 30,83      | 92,00                   | 97,61       | 69,17      | 2,39            |
| 667              | Labor-Versuch                     | 31,05                   | 31,09      | 91,00                   | 91,12       | 68,91      | 8,88            |
| 500              | halbtechn. Versuch<br>100 l-Zelle | 26,96                   | 28,05      | 91,00                   | 94,66       | 71,95      | 5,34            |
| 700              | halbtechn. Versuch<br>100-l Zelle | 27,36                   | 25,41      | 96,00                   | 89,10       | 74,59      | 10,90           |

Versuchsmaterial: Arsenopyrit-Sn-Herdmischkonzentrat, 0,6 - 0 mm

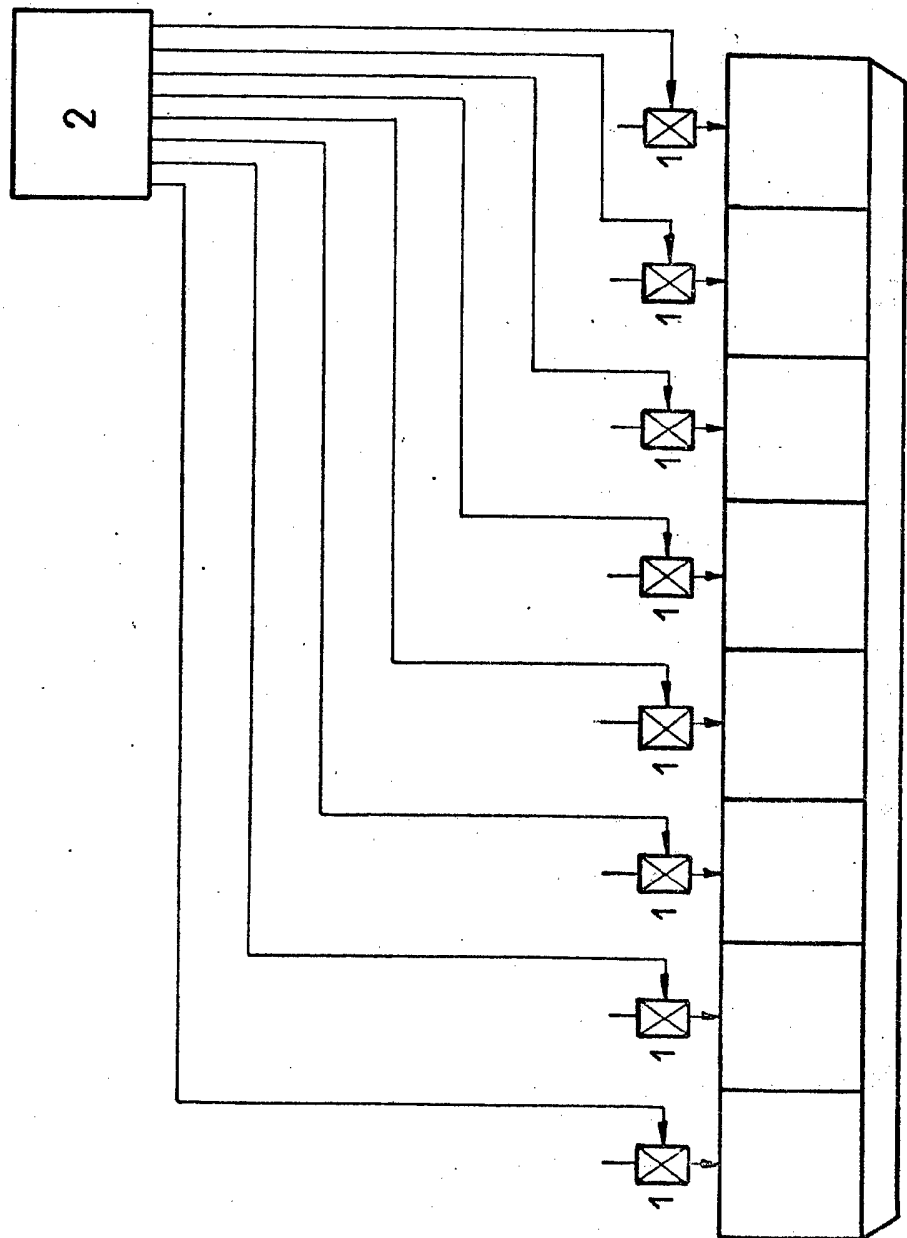
|     | g/l           | Aufgabe           |                   | Abzug             |                   | Rückstand  |                 |
|-----|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|-----------------|
|     |               | Gehalt<br>As<br>% | Gehalt<br>Sn<br>% | Gehalt<br>As<br>% | Gehalt<br>Sn<br>% | Masse<br>% | Ausbringen<br>% |
| 400 | Labor-Versuch | 27,70             | 11,98             | 63,49             | 41,80             | 0,24       | 96,84           |
|     |               |                   |                   |                   |                   | 3,27       | 36,51           |
|     |               |                   |                   |                   |                   | 2,37       | 32,40           |
|     |               |                   |                   |                   |                   | 3,16       | 98,73           |

Vergleichsversuch bei konstanter Luftzugabe

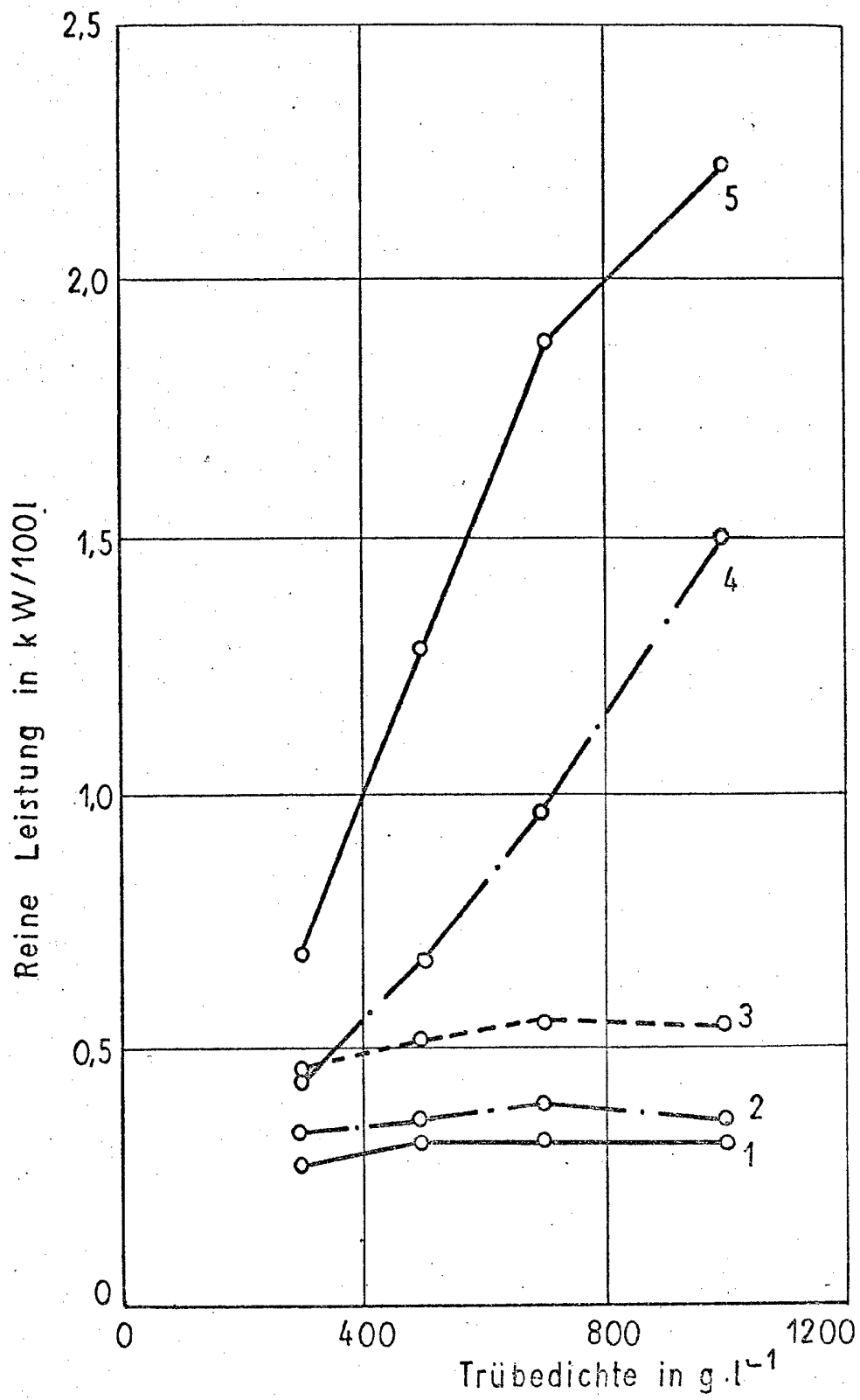
|     | g/l           | Aufgabe                 |            | Abzug                   |             | Rückstand  |                 |
|-----|---------------|-------------------------|------------|-------------------------|-------------|------------|-----------------|
|     |               | Feldspat<br>Gehalt<br>% | Masse<br>% | Feldspat<br>Gehalt<br>% | Ausbr.<br>% | Masse<br>% | Ausbringen<br>% |
| 340 | Labor-Versuch | 28,36                   | 23,73      | 97,0                    | 81,17       | 76,27      | 18,83           |



Figur 1



Leistungsaufnahme einer 100 l-Flotationszelle



Leistungsaufnahme einer 100 l-Flotationszelle

