



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 649 095 A5

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑤ Int. Cl.⁴: C 11 D 3/12
C 11 D 3/20
C 11 D 17/06
C 02 F 1/42

// (C 11 D 3/12, 3:08)

⑫ PATENTSCHRIFT A5

| | |
|--|---|
| <p>⑳ Gesuchsnummer: 7620/81</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 27.11.1981</p> <p>㉓ Priorität(en): 01.12.1980 DE 3045221</p> <p>㉔ Patent erteilt: 30.04.1985</p> <p>㉕ Patentschrift veröffentlicht: 30.04.1985</p> | <p>㉖ Inhaber: Joh. A. Benckiser GmbH, Ludwigshafen a.Rh. (DE)</p> <p>㉗ Erfinder: Klötzer, Erhard, Dr., Dossenheim (DE) Dankworth, Jürgen, Dr., Bensheim 3 (DE) Ussat, Wolfgang, Dr., Limburgerhof (DE)</p> <p>㉘ Vertreter: Patentanwaltbüro Feldmann AG, Opfikon-Glattbrugg</p> |
|--|---|

⑤④ **Abriebfestes Granulat auf Basis Alkalialuminiumsilikat mit gutem Dispergiervermögen in wässriger Flotte.**

⑤⑦ Freifliessende, abriebfeste Granulate auf Basis wasserunlöslichen Alkalialuminiumsilikats. Es enthält 80 bis 95 Gew.-% Alkalialuminiumsilikat und 20 bis 5 Gew.-% einer aliphatischen Hydroxyverbindung mit mindestens 4 Kohlenstoffatomen. Neben mindestens einer Hydroxygruppe kann sie auch weitere funktionelle Gruppen aufweisen, wobei die Summe der funktionellen Gruppen grösser oder gleich 4 ist. Das Granulat dient als Wasch-, Spül- und Reinigungsmittel sowie als Textilwaschmittel und Wasserenthärter.

PATENTANSPRÜCHE

1. Freifliessendes und abriebfestes Granulat auf Basis von wasserunlöslichem Alkalialuminiumsilikat mit gutem Dispergiervermögen in wässriger Flotte, dadurch gekennzeichnet, dass es 80–95 Gew.-% wasserunlösliches Alkalialuminiumsilikat und 20–5 Gew.-% einer aliphatischen Hydroxyverbindung mit mindestens 4 Kohlenstoffatomen und mindestens einer Hydroxygruppe sowie gegebenenfalls einer oder mehrerer Carboxyl- bzw. Alkalicarboxylatgruppen und/oder einer Aldehyd- oder Ketogruppe enthält, wobei die Summe aus der Anzahl der Hydroxygruppe(n) und Carboxyl- bzw. Alkalicarboxylatgruppe(n) und/oder Aldehyd- oder Ketogruppe grösser oder gleich 4 ist.

2. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydroxyverbindung eine Hydroxycarbonsäure und/oder deren Alkalisalz ist.

3. Granulat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Carbonsäure Gluconsäure und/oder Natriumgluconat ist.

4. Granulat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Carbonsäure ein Alkalisalz oder Citronensäure ist.

5. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass die Hydroxyverbindung ein Zucker ist.

6. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydroxyverbindung ein Polyalkohol ist.

7. Granulat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydroxyverbindung ein Stärkehydrolysat ist.

8. Granulat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Restfeuchte von höchstens 4 Gew.-%.

9. Verfahren zur Herstellung des Granulates nach Anspruch 1 auf Basis von wasserunlöslichem Alkalialuminiumsilikat, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Alkalialuminiumsilikat-Schlemme mit einer Hydroxylverbindung nach Anspruch 1 vermischt und sprühtrocknet.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass man die Alkalialuminiumsilikat-Schlemme mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 45 bis 49 Gew.-%, mit 5 bis 20 Gew.-% Hydroxyverbindung, berechnet auf den Alkalialuminiumsilikat-Gehalt, mischt, die Mischung auf 50 bis 70 °C erwärmt und sprühtrocknet.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass man die Hydroxyverbindung als konzentrierte wässrige Lösung einsetzt.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass man die Schlemme-Mischung mit Alkali auf einen pH-Wert > 9 einstellt.

13. Verfahren nach den Ansprüchen 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass man die Sprühtrocknung in einem Sprühturm mit 1-Stoff-Düse durchführt.

14. Verwendung des Granulats nach Anspruch 1 als Baustoff zur Herstellung von Wasch-, Spül-, Reinigungsmitteln und Textilwaschmitteln.

15. Verwendung des Granulats nach Anspruch 1 zur Wasserenthärtung.

Gegenstand der Erfindung ist ein abriebfestes, freifliessendes Granulat auf Basis von wasserunlöslichem Alkalialuminiumsilikat mit gutem Dispergiervermögen in wässriger Flotte, dessen Herstellung und Verwendung in Wasch-, Spül- und Reinigungsmitteln, Textilwaschmitteln und zur Wasserenthärtung.

Wasserunlösliches Alkalialuminiumsilikat wird als Ersatz der Polyphosphate in Wasch-, Spül- und Reinigungsmitteln empfohlen. Bei Verwendung dieses Produktes haben sich jedoch Schwierigkeiten ergeben. Alkalialuminiumsilikat ist ein sehr feinpulvriges Produkt von mehrlartigem Charakter, das

in Wasser sehr lange unbenetzt bleibt, wodurch die Wirksamkeit verzögert eintritt und dadurch ein schlechtes Waschergebnis erzielt wird. Auch tritt beim Mischen mit weiteren Rezepturbestandteilen oder beim Konfektionieren Staubbildung auf, wobei höhere Staubanteile meist gleichbedeutend sind mit schlechter Ausspülbarkeit aus der Dosierkammer.

Um Verklumpungen der Reiniger zu vermeiden und eine gute Ausspülbarkeit zu gewährleisten, werden die Reinigungsmittel bzw. die Reinigerkomponenten meist in Granulatform eingesetzt. Granulate auf Basis von wasserunlöslichem Alkalialuminiumsilikat sind jedoch nur dann brauchbar, wenn sie in Wasser leicht zerfallen, dispergieren und weder die ursprüngliche Verteilung eintritt, d.h. das Alkalialuminiumsilikat in den ursprünglichen feinen Teilchen vorliegt. Es dürfen keine irreversiblen Alkalialuminiumsilikat-Agglomerate entstehen, die sich schwer ausspülen lassen und sich in den Geweben festsetzen. Ausserdem muss das Austauschvermögen erhalten bleiben.

Es wurde schon versucht die nachteiligen Eigenschaften des Alkalialuminiumsilikats zu verbessern. So ist es bekannt, die Benetzbarkeit des Alkalialuminiumsilikats zu erhöhen. Dazu wird das Alkalialuminiumsilikat mit einer wässrigen Lösung eines hydrophilisierenden Agens wie Orthophosphorsäure oder Weinsäure vermischt oder das feste hydrophilisierende Agens feuchtem Alkalialuminiumsilikat zugegeben, die Mischung getrocknet und aufgemahlen. Die so erhaltenen Produkte besitzen zwar Staubbildung und führen bei Einsatz in automatischen Wasch- und Geschirrspülmaschinen oft nicht zu befriedigenden Ergebnissen.

Es bestand somit die Aufgabe, stabile, abriebfeste, nicht staubende, freifliessende Granulate auf Basis Alkalialuminiumsilikat herzustellen, die die geschilderten Nachteile nicht aufweisen und gleichzeitig ein gutes Dispergiervermögen (Lösungsvermögen) in Wasser aufweisen.

Gegenstand der Erfindung ist ein abriebfestes, freifliessendes Granulat mit gutem Dispergiervermögen in wässriger Flotte, enthaltend 80–95 Gew.-% wasserunlösliches Alkalialuminiumsilikat und 20–5 Gew.-% einer aliphatischen Hydroxyverbindung mit mindestens 4 Kohlenstoffatomen und mindestens einer Hydroxygruppe sowie gegebenenfalls einer oder mehrerer Carboxyl- bzw. Alkalicarboxylatgruppen und/oder einer Aldehyd- oder Ketogruppe, wobei die Summe aus der Anzahl der Hydroxygruppe(n) und Carboxyl- bzw. Alkalicarboxylatgruppe(n) und/oder Aldehyd- oder Ketogruppe grösser oder gleich 4 ist.

Die vorteilhafte Festigkeit der erfindungsgemässen Granulate wird bei einer Restfeuchte (ausschliesslich Kristallwasser) von höchstens 4% erhalten.

Die Hydroxyverbindung kann eine Carbonsäure und/oder deren Alkalisalze sein. Eine bevorzugte Carbonsäure ist die Gluconsäure (Glucono- δ -lacton), Natriumgluconat oder die bei der fermentativen Herstellung der Gluconsäure anfallenden Gluconsäure und Natriumgluconat enthaltenden Lösungen.

Auch andere Hydroxycarbonsäuren wie beispielsweise Alkalisalze der Citronensäure sind geeignet.

Hydroxyverbindungen welche erfindungsgemäss eingesetzt werden können, sind weiter Zucker, Stärkehydrolysate wie wasserlösliche Stärke, Dextrine, Polyalkohol, beispielsweise Sorbit, Mannit.

An wasserlöslichem, ionenaustauschenden Alkalialuminiumsilikat kommen alle in der DE-OS 24 12 837 und DE-OS 25 10 741 genannten Silikate in Frage, vorzugsweise Alkalialuminiumsilikat wie Zeolith vom Typ A, X, J mit einem Kristallwassergehalt von ca. 22 Gew.-%. Das Alkalialuminiumsilikat wird vorteilhaft in Form in der im Handel erhältlichen wasserhaltigen, mit ca. 4 Gew.-% Nonionic stabilisierten, Alkalialuminiumsilikat-Suspension (Alumosilikat-Slurry)

eingesetzt, die einen Wassergehalt (ausschliesslich des Kristallwassers) von 45–49 Gew.-% aufweist.

Es ist selbstverständlich auch möglich einen nicht stabilisierten Alumosilikat-Slurry zu verwenden.

Die erfindungsgemässen Granulate werden erhalten, indem man die Alkalialuminiumsilikat-Schlemme mit der Hydroxyverbindung mischt und sprühtrocknet. Der Alkalialuminiumsilikat-Slurry wird mit 5–20 Gew.-% Hydroxyverbindung (berechnet auf den Alkalialuminiumsilikat-Gehalt) innig vermischt. Die Hydroxyverbindung wird vorzugsweise als konzentrierte wässrige Lösung zugesetzt. Die erhaltene Schlemme weist vorzugsweise einen deutlich alkalischen pH-Wert > 9 auf. Gegebenenfalls muss der pH-Wert durch Zugabe von Alkali nachgestellt werden. Die Schlemme wird vorteilhaft auf 50 bis 70 °C erwärmt und sprühgetrocknet. Die Sprühtrocknung wird vorteilhaft in einem Sprühturm mit 1-Stoff-Düse durchgeführt. Es ist auch möglich, die Sprühtrocknung auf einem Sprühturm mit Zerstäuberscheibe oder 2-Stoff-Düse vorzunehmen.

Die erfindungsgemässen Granulate sind vorzüglich für den Einsatz in Wasch-, Reinigungs- und Geschirrspülmitteln oder als Waschhilfsmittel, wie Enthärtungsmittel, geeignet. Sie können den übrigen Bestandteilen in Reinigern zugemischt werden ohne dass Staubbildung auftritt. Die Mittel können in einfacher Verpackung über lange Zeiträume gelagert werden.

Die Rieselfähigkeit bleibt erhalten und eine Entmischung findet nicht statt. Eine Verklumpung in den Dosierkammern der Wasch- und Geschirrspülmaschinen tritt nicht auf und eine gute Ausspülbarkeit ist gewährleistet. Die erfindungsgemässen Granulate besitzen vor allem auch eine gute Dispergierwirkung in der wässrigen Flotte. Schon nach kurzer Zeit sind die Granulate in die Einzelkomponenten zerfallen und das Alkalialuminiumsilikat liegt in den ursprünglichen feinen Teilchen von einer Grösse < 25 µ vor. Eine Zusammenlagerung der Silikatteilchen findet nicht statt.

Tabelle 2

| Hydroxyverbindung | Gluconsäure δ-lacton 45%ige Lsg. | Gluconsäure 50%ige Lsg. | Fermentationslsg. aus Gluconsäure 60% Na-Gluconat 40% 60%ige Lsg. ber. auf Natriumgluconat | Trinatriumcitrat 50%ige Lsg. | |
|---|--|----------------------------|--|---------------------------------|---------|
| Beispiel | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ansatz-Mengen: | | | | | |
| Zeolith A-Schlemme | 150 kg | 150 kg | 150 kg | 150 kg | 150 kg |
| Hydroxyverbindung | 18 kg | 16,5 kg | 14,0 kg | 21,0 kg | 16,5 kg |
| % Anteil Hydroxyverb. (TS bez. auf TS) | 10% | 10% | 10% | 15% | 10% |
| pH-Wert Schlemme | 9,5 | 10,0 | 10,7 | 10,6 | 11,0 |
| Zuluft-Temperatur | 180 °C | 170 °C | 170 °C | 180 °C | 175 °C |
| Abluft-Temperatur | 88 °C | 53 °C | 89 °C | 88 °C | 75 °C |
| Düsenvordruck (1-Stoff-Düse) | 5 bar | 12 bar | 7 bar | 7 bar | 5 bar |
| Schüttgewicht g/l | 477 | 540 | 543 | 542 | 524 |
| Restfeuchte | 0% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Produktaussehen der Beispiele 5–9 | | | festes Korn, rieselfähig, nicht staubend | | |

Das ausgezeichnete Dispergier-(Löse)-Vermögen der erfindungsgemässen Granulate wird in Tabelle 3 gezeigt.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Beispiele näher erläutert:

Beispiel 1–4

5 Eine Aluminiumsilikat-Schlemme (Gehalt an Zeolith A 55%) wurde mit Natriumgluconat (45%ige Lösung) gut gemischt und auf 70 °C erwärmt. In einem Sprühturm von 18 m Höhe, 2,5 m Ø mit 1-Stoff-Düse wurden ca. 100 kg Slurry pro Stunde unter den in Tabelle 1 angegebenen Bedingungen
10 versprüht.

Tabelle 1

| Beispiel | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------|--|--------|--------|---------|
| 15 Ansatz-Mengen: | | | | |
| Zeolith A-Schlemme | 150 kg | 150 kg | 150 kg | 150 kg |
| Natriumgluconat-Lsg. | 18 kg | 18 kg | 18 kg | 10,5 kg |
| % Anteil Natriumgluconat | | | | |
| 20 (TS bz. auf TS) | 10% | 10% | 10% | 6% |
| pH-Wert Schlemme | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,2 |
| Zuluft-Temp. | 228 °C | 235 °C | 250 °C | 226 °C |
| Abluft-Temp. | 115 °C | 125 °C | 118 °C | 112 °C |
| 25 Düsenvordruck (1-Stoff-Düse) | 12 bar | 8 bar | 10 bar | 20 bar |
| Schüttgewicht g/l | 620 | 580 | 600 | 540 |
| Restfeuchte | 2,3% | 0% | 2,0% | 3,3% |
| 30 Produktaussehen der 4 Beispiele | festes Korn, rieselfähig, nicht staubend | | | |

Beispiel 5–9

35 Eine Aluminiumsilikat-Schlemme (Gehalt an Zeolith A 55%) wurde mit der Hydroxyverbindung gut gemischt und auf 50–70 °C erwärmt. 100 kg der Schlemmen wurden pro Stunde in einem 18 m hohen Sprühturm von 2,5 m Ø mit 1-Stoff-Düse versprüht.

Zur Bestimmung des Lösevermögens wurden 2 l einer wässrigen Waschflotte enthaltend jeweils das zu prüfende

Granulat in einer Menge entsprechend 6 g des darin enthaltenen Alkalialuminiumsilikats und 14 g Tripolyphosphat hergestellt. Je 500 ml dieser Flotte wurden zur Simulation eines Waschvorganges auf 4 Launderometerbecher verteilt und mit je 490 ml Leitungswasser und 10 ml 2,5%ige Genapol T 110-Lösung versetzt. Anschliessend wurden die Becher 15 Minuten bei 35 °C gedreht. Die wieder vereinte Prüflösung wurde dann über vorgewogene, in Rahmen gespannte Prüfsiebe (ca. 200 × 200 mm Nylongewebe) gegeben. Die Siebe wurden nach Spülen mit Wasser und Alkohol bei Raumtemperatur über Nacht getrocknet und mit Wasser und Alkohol bei Raumtemperatur über Nacht getrocknet und zurückgewogen.

Die jeweiligen Rückstände sind in Prozent, bezogen auf das vorhandene Alkalialuminiumsilikat (6 g), in der Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3

| Beispiel | % Rückstand auf den Sieben | | | | | Löse- vermögen |
|----------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------------|
| | > 100µ | > 63 µ | > 40 µ | > 25 µ | < 25 µ | |
| Alkali- aluminium- silikat | | | | | | 98% |
| Beispiel 1 | 0,7 | 5,5 | 0 | 0,2 | | 93,6% |
| Beispiel 2 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,5 | | 97,8% |
| Beispiel 3 | 1,5 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | | 96,2% |
| Beispiel 4 | 0,7 | 3,0 | 0,2 | 0,3 | | 95,8% |
| Beispiel 5 | 2,6 | 0,6 | 0,3 | 2,0 | | 94,5% |

Tabelle 4

Siebanalyse nach DIN 4188 in Mikron

| Beispiele | > 1000 | | > 500 | | > 250 | | > 125 | | > 80 | | < 80 | |
|------------|--------|-----|-------|------|-------|------|-------|------|------|-----|------|-----|
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| Beispiel 1 | 0,2 | 0,2 | 8,8 | 7,8 | 63,0 | 63,0 | 23,3 | 27,7 | 4,9 | 1,0 | 0,4 | 0,3 |
| Beispiel 2 | 0,3 | 0,2 | 5,0 | 4,6 | 73,0 | 72,8 | 20,8 | 21,0 | 0,8 | 1,0 | 0,1 | 0,4 |
| Beispiel 3 | 0,3 | 0,3 | 10,0 | 9,0 | 65,0 | 67,0 | 22,0 | 21,3 | 2,3 | 2,1 | 0,4 | 0,3 |
| Beispiel 4 | 0,2 | 0,2 | 2,0 | 1,3 | 47,8 | 45,6 | 39,4 | 41,6 | 8,4 | 8,7 | 2,2 | 2,6 |
| Beispiel 5 | 0,9 | 0,4 | 4,8 | 3,5 | 69,2 | 65,2 | 25,1 | 29,0 | – | 1,7 | – | 0,2 |
| Beispiel 6 | 7,2 | 3,9 | 6,9 | 8,5 | 63,2 | 64,0 | 21,2 | 21,6 | 0,3 | 0,6 | 1,2 | 1,4 |
| Beispiel 7 | 2,2 | 0,8 | 30,0 | 30,9 | 60,2 | 60,8 | 6,6 | 6,8 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 0,6 |
| Beispiel 8 | 3,0 | 1,6 | 32,2 | 32,2 | 58,0 | 59,1 | 5,5 | 5,8 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 0,5 |
| Beispiel 9 | 0,6 | – | 17,3 | 16,9 | 66,2 | 65,7 | 15,1 | 16,6 | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,2 |

I = 1. Siebanalyse ohne Abriebfestigkeit

II = 2. Siebanalyse mit Abriebfestigkeit (Nylonbürste)

Beispiel 10

Eine Aluminiumsilikat-Schlemme (Gehalt an Zeolith A = 55%) wurde mit einer konzentrierten wässrigen Saccharoselösung enthaltend 10 Gew.-% Saccharose (berechnet auf festes Aluminiumsilikat) gut gemischt, auf 60 °C erwärmt und unter den im Beispiel 6 angegebenen Bedingungen versprüht. Der pH-Wert der Schlemme = 10,0.

Es wurde ein festes, rieselfähiges und nicht staubendes Granulat erhalten.

Beispiel 11

Unter den in Beispiel 6 angegebenen Bedingungen wurde ein Gemisch aus Alkalialuminiumsilikat-Schlemme (Gehalt an Zeolith A = 55%) und einer konzentrierten wässrigen Dex-

4

| | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| Beispiel 6 | 2,1 | 0,5 | 0,8 | 2,2 | 94,4% |
| Beispiel 7 | 3,5 | 0,4 | 0,1 | 0,7 | 95,3% |
| Beispiel 8 | 1,8 | 0,8 | 0,6 | 1,0 | 96,0% |
| Beispiel 9 | 2,0 | 0,6 | 0,4 | 1,0 | 96,0% |

5

Die Abriebfestigkeit der erfindungsgemässen Granulate wird in Tabelle 3 gezeigt.

Die Abriebfestigkeit ergibt sich durch Bestimmung der Korngrössenverteilung vor und nach einer Behandlung der Granulate mit verstärktem mechanischen Abrieb während dem Siebvorgang (Auflage von freibeweglichen Nylonbürsten auf den einzelnen Sieben).

*I. Abriebfestigkeit**15 I. Prüfung der Korngrössenverteilung der Granulate durch Siebanalyse*

Dabei wurden 100 g der Probe genau abgewogen und auf das Sieb der grössten Maschenweite (1000 µ eines genormten Prüfsiebsatzes DIN 4188 gegeben. Nach einer Siebdauer von 20 5 Minuten auf einer Vibrationsmaschine (Typ JEL) mit zwangsgesteuerter dreidimensionaler Siebbewegung wurden die Siebfractionen ausgewogen. Die Probenrückstände auf den Sieben wurden kumuliert gewogen, d.h. der jeweilige Siebrückstand wird erst nach Vereinigung mit dem folgenden 25 feineren Rückstand ausgewogen.

II. Abriebfestigkeit

Nach Beendigung der Siebanalyse wurde die gesamte Probe noch einmal unter Zusatz von freibeweglichen Nylonbürsten auf allen Sieben einer Siebanalyse unterworfen. Die Abriebfestigkeit ergibt sich dabei aus dem direkten Vergleich der ersten mit der zweiten Siebanalyse.

55 trinlösung, Gehalt an Dextrin 10 Gew.-% (berechnet auf festes Alkalialuminiumsilikat) versprüht. pH-Wert der Schlemmen 10,0.

Das erhaltene Granulat war fest, rieselfähig und nicht staubend.

Beispiel 12

Eine Alkalialuminiumsilikat-Schlemme (Gehalt an Zeolith A = 55%) wurde mit einer konzentrierten wässrigen Sorbitlösung, enthaltend 10 Gew.-% Sorbit (berechnet auf festes Alkalialuminiumsilikat) gut gemischt und unter den Bedingungen des Beispiels 6 versprüht. pH-Wert der Schlemmen = 10,0.

Es wurde ein festes, rieselfähiges und nicht staubendes Granulat erhalten.

Wird anstelle der erfindungsgemässen Hydroxyverbindungen beispielsweise Natriumtripolyphosphat eingesetzt, so erhält man keine abriebfeste, freifliessende Granulate, sondern Produkte die sehr feinteilig sind, stauben und ein ungenügendes Lösevermögen in der wässrigen Flotte besitzen. Dies zeigen die folgenden Vergleichsbeispiele.

Beispiel 13

Eine Alkalialuminiumsilikat-Schlemme (Gehalt an Zeolith A = 55%) wurde mit 10 Gew.-% Natriumtripolyphosphat (40%ige wässrige Aufschlämmung) innig gemischt und unter den Bedingungen des Beispiels 6 versprüht. pH-Wert des Slurrys = 10,5.

Es wurde ein sehr feinteiliges, staubendes Produkt mit schlechter Rieselfähigkeit erhalten. Schüttgewicht 520 g/l.

Beispiel 14

Eine Alkalialuminiumsilikat-Schlemme (Gehalt an Zeo-

lith A = 55%) wurde mit 5 Gew.-% Natriumtripolyphosphat (40%ige wässrige Aufschlämmung) innig gemischt und unter den Bedingungen des Beispiels 6 versprüht. pH-Wert des Slurrys = 10,5.

Das Produkt besitzt eine schlechte Rieselfähigkeit, ist sehr feinteilig und staubt. Schüttgewicht 530 g/l.

Das Lösevermögen der Produkte gemäss den Beispielen 10-14 wird in der Tabelle 4 gezeigt.

¹⁰ *Tabelle 4*

| Beispiel | Lösevermögen < 25 µ |
|---------------------------|------------------------|
| ¹⁵ Beispiel 10 | 95 % |
| Beispiel 11 | 95,5% |
| Beispiel 12 | 95,8% |
| Beispiel 13 | 44 % |
| ²⁰ Beispiel 14 | 44 % |