



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **259 396 A5**4(51) **C 05 G 1/00**  
**B 01 J 2/00**  
**C 05 B 5/00****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP C 05 G / 296 385 2	(22)	18.11.86	(44)	24.08.88
(31)	P3541184.8	(32)	21.11.85	(33)	DE

(71)	siehe (73)
(72)	Bruns, Günter, DE
(73)	Kali und Salz AG, 3500 Kassel, DE
(74)	Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

**(54) Verfahren zum Granulieren von Gesteins- und Schlackenmehl mit Kieserit**

(55) Granulieren, Gesteins- und Schlackenmehl, Frischgutmischung, Körnung, Kieserit, Granalienaufbau, Aufdüsen, Drehtrommel, Restfeuchte, Gutkorn, Rückgut, Magnesiumchlorid

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Granulieren von Gesteins- und Schlackenmehl, das dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Frischgutmischung von höchstens 80% Gesteins- und Schlackenmehl mit einer Körnung von mindestens 75% unter 0,16 mm und mindestens 20% staubfein gemahlenem Kieserit mit einer Körnung von mindestens 80% unter 0,09 mm in Gegenwart von Rückgut mit Wasser bis zum einsetzenden Granalienaufbau befeuchtet, dann unter Aufdüsen einer kleineren Wassermenge als der vorherigen auf dem Teller oder in der Drehtrommel gerollt wird, die Granalien dann auf eine Restfeuchte von 1–2% getrocknet werden, aus dem getrockneten Granulat das Gutkorn ausgesiebt, ausgeführt und das Fehlkorn nach Aufmahlung als Rückgut der Mischung zugeführt wird.

## Patentansprüche:

1. Verfahren zum Granulieren von Gesteins- und Schlackenmehl, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Frischgutmischung von höchstens 80% Gesteins- und Schlackenmehl mit einer Körnung von mindestens 75% unter 0,16 mm und mindestens 20% staubfein gemahlenem Kieserit mit einer Körnung von mindestens 80% unter 0,09 mm in Gegenwart von Rückgut mit Wasser bis zum einsetzenden Granalienaufbau befeuchtet, dann unter Aufdüsen einer kleineren Wassermenge als der vorherigen auf dem Teller oder in der Drehtrommel gerollt wird, die Granalien dann auf eine Restfeuchte von 1–2% getrocknet werden, aus dem getrockneten Granulat das Gutkorn ausgesiebt, ausgeführt und das Fehlkorn nach Aufmahlung als Rückgut der Mischung zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Frischgutmischung mindestens 0,3% ihres Trockengewichts Magnesiumchlorid, gelöst im Granulierwasser, zugesetzt wird.

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Granulieren von Gesteins- und Schlackenmehl mit Kieserit.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Gesteins- und Schlackenmehle werden in vielfacher Weise als Düngemittel eingesetzt, um dem Boden Erdalkalien, Phosphat und aktive Kieselsäure zuzuführen. Diesen Produkten kommt eine milde, neutralisierende Wirkung zu. Da die auf Oberflächeneinheit bezogene Lösungsgeschwindigkeit bei diesen Produkten meistens extrem niedrig ist, müssen sie zur Erhöhung der auf die Masseneinheit bezogenen Oberfläche sehr fein gemahlen werden, um einen ausreichenden Nährstofffluß zu gewährleisten. Beispielsweise ist bei phosphathaltiger Schlacke aus der Stahlgewinnung eine Aufmahlung vorgeschrieben, nach welcher mindestens 96% des Mahlgutes ein Sieb mit einer lichten Maschenweite von 0,63 mm und mindestens 75% ein solches mit einer Weite von 0,16 mm passieren müssen.

Diese Mahlfeinheit hat auf der anderen Seite auch wieder große Nachteile, z. B. Stauben beim Umschlagen und Ausbringen, aber auch wegen Fehlens für Staub geeigneter Ausbringungsgeräte. Die angesprochenen Mängel versucht man durch Granulieren der Gesteins- bzw. Schlackenmehle zu beheben. Hierzu sind eine Reihe von Verfahren und Rezepturen bekannt geworden. Zu nennen sind hier die DE-PS 1 263 033; 1 258 878; 1 272 317; 1 272 939; 1 592 614; 2 203 684; 2 204 415; DD-PS 2 227 111; 2 227 12; 2 227 13; BE-PS 627 633.

An die aus den Gesteins- bzw. Schlackenmehlen hergestellten Granalien müssen jedoch ganz bestimmte Anforderungen gestellt werden. Sie sollen eine hohe Berst- und Abriebfestigkeit aufweisen, um beim Umschlagen und Ausbringen möglichst keinen umweltbelästigenden Staub zu entwickeln; andererseits aber sollen sie im Kontakt mit dem feuchten Boden rasch in die Primärteilchen zerfallen, um eine ausreichende Nährstoffabgabe zu gewährleisten.

In vielen Rezepten werden Mischungen aus Branntkalk und Ton, in anderen auch organische Produkte, wie Stärke u. ä., als Granulierhilfsmittel verwendet. Bei ersteren hat man mit dem Nachteil der schlechten Zerfallbarkeit der Granalien im Boden zu rechnen, und bei letzterem stehen meistens die hohen Beschaffungskosten der Hilfsmittel der praktischen Anwendung entgegen.

Es ist auch schon vorgeschlagen worden, Kieserit (natürliches Magnesiumsulfat-Monohydrat) als Granulierhilfsmittel zu verwenden.

So werden nach DE-PS 1 263 033 und 1 272 317 einem hydroxylapatitischen Rohphosphatmehl 1–5% Kieserit zum Granulieren zugesetzt. Nach der DE-PS 1 258 878 wird die Granulierbarkeit von Thomasphosphatdüngemitteln durch Zusatz von 0,5–4% Kieseritstaub verbessert.

Auch in der DE-PS 1 272 939 wird Kieserit in Einsatzmengen bis zu 5% als Granulierhilfsmittel vorgeschlagen, wenn auch nur für wasserlösliche Dünger.

Um den Effekt zu verbessern, wird in der DE-PS 2 203 684 vorgeschlagen, statt mit Kieserit als Granulierhilfsmittel mit kalziniertem Kieserit in Einsatzmengen bis zu 20% zu arbeiten. Soweit sich diese Vorschläge auf das Granulieren von Gesteins- bzw. Schlackenmehlen beziehen, ist festzustellen, daß kalziniertes Kieserit sich im technischen Verfahren wegen zu schnellem Abbindens nicht eignet. Die vollkommene Umwandlung des kalzinierten Kieserits in das Heptahydrat Bittersalz ist bei größeren Anteilen des Hilfsmittels an der Granulierungsmischung auch deswegen unerwünscht, weil das Bittersalz beim Trocknen der Granalien mindestens teilentwässert wird. Beim Entwässern des Bittersalzes werden die Kristallbrücken, welche den Granalienverband stabilisieren, zerstört.

Die anderen Vorschläge basieren auf dem natürlichen Kieserit. Anteile bis zu 5% an der Granulierungsmischung zeigen zwar eine günstige Wirkung beim Aufbau der Granalien, haben aber keinerlei Einfluß auf die Zerfallbarkeit der Granalien im Boden, wenn die Granalien nicht noch andere wasserlösliche Düngesalze enthalten.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden.

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Granulieren von Gesteins- und Schlackenmehl mit Kieserit zur Verfügung zu stellen.

Es wurde nun ein Verfahren zum Granulieren von Gesteins- und Schlackenmehl gefunden, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Frischgutmischung von höchstens 80% Gesteins- und Schlackenmehl mit einer Körnung von mindestens 75% unter 0,16mm und mindestens 20% staubfein gemahlenem Kieserit mit einer Körnung von mindestens 80% unter 0,09mm in Gegenwart von Rückgut mit Wasser bis zum einsetzenden Granalenaufbau befeuchtet, dann unter Aufdüsen einer kleineren Wassermenge als der vorherigen auf dem Teller oder in der Drehtrommel gerollt wird, die Granalien dann auf eine Restfeuchte von 1-2% getrocknet werden, aus dem getrockneten Granulat das Gutkorn ausgesiebt, ausgeführt und das Fehlkorn nach Aufmahlung als Rückgut der Mischung zugeführt wird.

Weiterhin wurde gefunden, daß es sich bewährt hat, zur Stabilisierung der Restfeuchten gegen Übertrocknung mindestens 0,3% Magnesiumchlorid, bezogen auf die trockene Granulermischung, zuzusetzen.

Die nach der Rezeptur der Erfindung hergestellten Granalien haben eine Berstfeuchtigkeit von über 30N/Korn und einen Abrieb von höchstens 5%. Dieser Werte liegen weitaus günstiger als bei Granalien, welche nach den eingangs aufgeführten Verfahren hergestellt worden sind.

Trotz dieser für diese Düngemittelart hohen Granalienfestigkeit ist der Zerfall in Wasser (als Test für den Zerfall im Boden) außerordentlich schnell.

Durch dieses Verhalten der Granalien ist das Freilegen der großen Oberfläche der Primärteilchen des Düngemittels nach dem Ausbringen auf dem Boden gewährleistet. Der relativ große Kieseritanteil am granulierten Produkt hat den zusätzlichen Vorteil, daß außer dem relativ langsam wirkenden Magnesium aus dem Gesteins- bzw. Schlackenmehl relativ schnell wirkendes, wasserlösliches Magnesiumsalz zur Verfügung steht, was bei akuten Mangelzuständen bedeutsam ist.

**Ausführungsbeispiele**

Eine Auswahl von Rezepturen (12 Beispiele) des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt die nachfolgende Tabelle. Diese enthält unter Nr. 5 zum Vergleich auch eine Rezeptur, in welcher die Hälfte des Kieserits ungemahlen mit einer mittleren Körnung von 0,4mm eingesetzt worden ist. Obwohl im Beispiel 5 mehr als die als Untergrenze vorgeschlagenen 20% Kieserit zur Mischung zugesetzt worden sind, resultiert wegen der relativ groben Körnung der einen Kieserithälfte eine wesentlich geringere Abriebfestigkeit als im Beispiel 2, in welchem der gesamte Kieserit staubfein gemahlen war.

Aus den Beispielen geht hervor, daß nicht nur der Mengenanteil des Kieserits an der Mischung von Bedeutung ist, sondern auch dessen Aufmahlung. Die Grobanteile des Kieserits sind bezüglich ihrer Wirkung auf die Abrieb- und Berstfestigkeit nahezu wirkungslos.

**Beispiele**

		1	2	3	4	5	6
Thomasphosphat	g	870	815	785	765	765	725
Kieserit, gemahlen	g	120	170	200	220	110	260
Kieserit	g					110	
MgCl <sub>2</sub>	g		3	3			
Granulierwasser	g	125	125	115	115	120	115
Qualitätsprüfung							
<b>Testkorn 2-3,15 mm</b>							
Abrieb	%	28	16	5	3	32	3
Berstfeste	N/Korn	16	20	34	41	13	46

**Beispiele**

		7		8		9		
Hüttenkalk	g	780	Dolomitsteinmehl	g	740	Mergelmehl	g	780
Kieserit, gemahlen	g	210	Kieserit, gemahlen	g	250	Kieserit, gemahlen	g	210
Granulierwasser	g	150	Granulierwasser	g	145	Granulierwasser	g	155
Qualitätsprüfung								
<b>Testkorn 2-3,15 mm</b>								
Abrieb	%	5		3		2		
Berstfeste	N/Korn	31		33		36		

**Beispiele**

		10	11		12	
Dolomitmehl	g	200	500	Thomasphosphat	g	350
Kieserit, gemahlen	g	800	500	Kieserit, gemahlen	g	650
Granulierwasser	g	155	160	Granulierwasser	g	145
Qualitätsprüfung						
<b>Testkorn 2-3,15 mm</b>						
Abrieb	%	3	2		5	
Berstfeste	N/Korn	32	38		31	