

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1989/98 (51) Int. Cl.⁷: **A61K 31/545**
(22) Anmeldetag: 1998-11-26
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-09-15
(45) Ausgabetag: 2006-04-15

(56) Entgegenhaltungen:

EP 107276A2 GB 1571683A
GB 1572993A GB 2181052A
EP 821965A2 EP 280571A2
WO 98/22091A1 DE 19602757A1
US 4897270A EP 545209A1
DE 3810343A1 WO 98/18610A1
WO 97/31041A1

(73) Patentinhaber:

SANDOZ AG
CH-4056 BASEL (CH).

(54) **VERWENDUNG EINES COPOLYMERISATS AUS 1-VINYL-2-PYRROLIDON UND VINYLACETAT ZUR HERSTELLUNG VON CEFUROXIMAXETIL-HÄLTIGEN TABLETTEN**

(57) Granulat, enthaltend den Wirkstoff Cefuroximaxetil, z.B. weiterhin enthaltend ein Polymer, ein unlösliches Adsorbens, worin Cefuroximaxetil keine Gelbildungstendenz im Kontakt mit wässrigen Medien aufweist; Tablettenkerne, gegebenenfalls mit einem Filmüberzug, enthaltend ein solches Granulat; oral verabreichbare Körnchen, Granulate oder Pulver, die als Lösung oder Suspension verabreichbar sind, enthaltend ein solches Granulat; und wässrige oder nicht wässrige Suspensionen, enthaltend solche oral verabreichbare Körnchen, Granulate oder Pulver; und Verfahren zur Herstellung solcher Granulate, (gefilmter) Tablettenkerne und oral verabreichbarer Körnchen, Granulate oder Pulver.

Diese Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung von Cefuroximaxetil enthaltenden Granulaten, die zur Herstellung oral verabreichbarer Darreichungsformen, im speziellen zur Herstellung von Filmtabletten und Granulatzubereitungen, dienen und weiterverarbeitet werden.

5 Cefuroximaxetil ist der 1-Acetoxyethylester von Cefuroxim, einem bekannten und häufig für therapeutische Zwecke verwendeten Cephalosporin der zweiten Generation. Cefuroxim stellt ein sehr wertvolles Breitband-Antibiotikum dar. Cefuroxim selbst sowie dessen Salze können allerdings aufgrund ihrer sehr geringen Absorption aus dem Gastro-Intestinal-Trakt nur als injizierbare Antibiotika verwendet werden. Gleichfalls ist bekannt, daß durch die Veresterung
10 der Carboxylgruppe des Cefuroxims zum 1-Acetoxyethylester die Gastro-Intestinal-Trakt-Absorption und in weiterer Folge die Wirksamkeit dieses Antibiotikums auch bei oraler Verabreichung deutlich verbessert wird. Dieser hohe therapeutische Wert kann jedoch nur dadurch gewährleistet werden, daß der Wirkstoff Cefuroximaxetil in einer für den Patienten leicht einnehmbaren Darreichungsform zur Verfügung steht. Als solche Darreichungsformen eignen sich
15 insbesondere Zubereitungen einerseits in Form von mit Filmüberzug versehenen Tabletten, die gemeinsam mit etwas Flüssigkeit unzerkleinert geschluckt werden, und andererseits in Form von Granulaten, Körnchen oder Pulvern, die als Lösung oder Suspension verabreicht oder direkt mit einem Schluck Flüssigkeit eingenommen werden können.

20 Der Wirkstoff Cefuroximaxetil weist jedoch die äußerst nachteilige und bisher nicht kontrollierbare Eigenschaft auf, in Kontakt mit wäßrigen Medien eine gallertartige Masse zu bilden. Durch diese Gelbildung kommt es weiters zu einer deutlich geringeren Auflösung des Wirkstoffes Cefuroximaxetil, wodurch die Absorption von Cefuroximaxetil aus dem Gastro-Intestinal-Trakt wiederum stark vermindert wird. Diesem Gelatisierungseffekt kann bisher nur dadurch entgegen-
25 gewirkt werden, indem der den Wirkstoff Cefuroximaxetil enthaltende Tablettenkern mit einem speziellen Filmüberzug versehen wird und zwar einem vergleichsweise dünnen und vor allem aber rasch aufbrechenden Filmüberzug. Ein derart rasch aufbrechender Filmüberzug wird damit begründet, daß die Penetration (Durchdringung) von Feuchtigkeit durch einen herkömmlichen, also nicht rasch aufbrechenden Filmüberzug, vergleichsweise niedrig ist, und daß durch
30 diese vergleichsweise niedrige bzw. langsame Penetration von Feuchtigkeit durch einen herkömmlichen Filmüberzug, der im - mit einem herkömmlich Filmüberzug überzogenen - Tablettenkern eingearbeitete Wirkstoff Cefuroximaxetil gelieren kann. Durch einen rasch aufbrechenden Filmüberzug soll daher ein die Bioverfügbarkeit herabsetzendes Gelieren des im Tablettenkern enthaltenen Cefuroximaxetils vermieden werden.

35 Mit der vorliegenden Erfindung gelingt es nun bei der Herstellung von Cefuroximaxetil enthaltenden, oral verabreichbaren Darreichungsformen, den Wirkstoff Cefuroximaxetil durch die erfindungsgemäßen Verfahren in Kombination mit weiteren pharmazeutisch annehmbaren Hilfsstoffen in eine solche Form zu überführen, wodurch das ungünstige, unkontrollierbare und
40 äußerst nachteilige Gelatisieren des Wirkstoffes Cefuroximaxetil bei Kontakt mit wäßrigen Medien nicht mehr auftritt. Dadurch gelingt es die damit verbundene verminderte, beeinträchtigte bzw. unterschiedliche Bioverfügbarkeit bzw. Wirksamkeit von Cefuroxim nach oraler Verabreichung auszuschalten. Weiters ist es dadurch wiederum möglich den Wirkstoff Cefuroximaxetil einerseits in Form von Filmtabletten, die mit einem herkömmlichen Filmüberzug überzogen
45 sind, zur Verfügung zu stellen, da in diesem Fall auch durch eine vergleichsweise niedrige bzw. langsame Penetration von Feuchtigkeit durch den Filmüberzug aufgrund der fehlenden Gelbildungstendenz des Wirkstoffes Cefuroximaxetil eine die Bioverfügbarkeit bzw. Wirksamkeit vermindemde Gelatisierung des Cefuroximaxetils nicht erfolgen kann.

50 Die durch die gegenständliche Erfindung ermöglichte Verwendbarkeit eines herkömmlichen Filmüberzuges, der auf Cefuroximaxetil enthaltende Tablettenkerne aufgebracht werden kann, bietet darüber hinaus noch weitere wesentliche Vorteile. Ein rasch aufbrechender Filmüberzug ist dadurch gekennzeichnet, daß die zusammenhängende Filmstruktur eines solchen Filmüberzuges bei geringstem Kontakt mit Feuchtigkeit, im speziellen bei Kontakt mit Wasser, sofort zerstört wird. Ein derartiger Filmüberzug wird daher auch bei geringstem Feuchtigkeitseinfluß
55

sofort in seiner Struktur angegriffen, wodurch wiederum seine schützende Wirkung verloren geht. Die äußerst rasche Wechselwirkung des filmbildenden Polymers mit geringen Feuchtigkeitsmengen führt deshalb typischerweise zunächst zu einem Kleben der Filmtabletten. Bei der Einnahme derartiger Filmtabletten durch Patienten kann daher ein nachteiliges Kleben der Filmtabletten in den Händen bzw. bevorzugt auf der Zunge auftreten, verbunden mit einer Zerstörung des schützenden Filmüberzuges. Durch das rasche Aufbrechen des Filmüberzuges kann außerdem bei längerer Verweildauer der Filmtablette im Mund, z.B. infolge von Schluck-schwierigkeiten, insbesondere in Kombination mit Flüssigkeit zur Einnahmeerleichterung, der stark bittere Geschmack des Wirkstoffes Cefuroximaxetil zu Tage treten und damit die Einnahme unangenehm bzw. schwierig machen. Dieser Nachteil ist umso gravierender, zumal die üblicherweise verwendeten und nach dem derzeitigen Stand der Technik hergestellten Tablettenkerne, insbesondere die Cefuroximaxetil enthaltenden Tablettenkerne, in Gegenwart von Flüssigkeit unmittelbar nach Zerstörung bzw. Aufbrechen des schützenden Filmüberzuges sofort und sehr rasch zerfallen, wodurch die Applikation in Form der unzerstörten Filmtablette nicht gewährleistet ist und der massiv auftretende, stark bittere Geschmack des Wirkstoffes die Einnahme wiederum unmöglich machen kann. Diese negativen und ungünstigen Eigenschaften werden durch die Verwendung eines herkömmlichen Filmüberzuges vermieden.

Weiters ist außerdem durch die Verwendbarkeit von Filmtabletten mit einem herkömmlichen Filmüberzug eine vor Feuchtigkeitseintritt dichte Verpackung der Filmtabletten nicht zwingend notwendig, da in diesem Fall ein mögliches Verkleben der Filmtabletten bereits in der Verpackung, wie es bei den Filmtabletten mit einem rasch aufbrechenden Filmüberzug bedingt durch den Feuchtigkeitseinfluß aus der Umgebung auftreten kann, nicht möglich ist.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil durch die Verwendbarkeit eines herkömmlichen Filmüberzuges besteht darin, daß durch die wesentlich geringere Permeation von Feuchtigkeit durch einen solchen herkömmlichen Filmüberzug der im Tablettenkern enthaltene Wirkstoff Cefuroximaxetil viel besser vor Umgebungsfeuchte, z.B. Luftfeuchtigkeit, geschützt ist, was wiederum hinsichtlich Stabilität, Haltbarkeit und Reinheit des Produktes ein entscheidender Vorteil ist.

Wie allgemein bekannt und in der Literatur beschrieben, weist Cefuroximaxetil bei der Einnahme kurz nach den Mahlzeiten eine deutlich bessere Bioverfügbarkeit von Cefuroxim als bei der Einnahme auf nüchternen Magen auf, was entsprechend den Angaben in der Literatur möglicherweise durch die abhängig von der Nahrungsaufnahme unterschiedlichen pH-Verhältnisse im Gastro-Intestinal-Trakt erklärbar ist. Demnach erfolgt die Gelatisierung von Cefuroximaxetil im nüchternen Magen (pH 1 - 2) stärker, was sich durch geringere Absorption von Cefuroxim äußert, als im gefüllten Magen (pH 3 - 4), was sich durch die bessere Absorption des Cefuroxims äußert. Ein ähnliches Phänomen ist für die dem Cefuroximaxetil in Struktur und Eigenschaft sehr ähnliche Verbindung, dem Cefpodoximproxetil, in der Literatur ausführlich beschrieben und bewiesen. Auch in diesem Fall ist die Gelbildungstendenz des Cefpodoximproxetils in saurem Medium (pH 1 - 2) deutlich stärker, verbunden mit einer deutlichen Verschlechterung der Löslichkeit, als in nicht so saurem Medium (pH 3 - 4). Da die Gelbildung des Wirkstoffes Cefuroximaxetil also zusätzlich von Fall zu Fall, speziell unter physiologischen Bedingungen, sehr unterschiedlich sein kann - die Gelatinierung des Cefuroximaxetils ist abhängig von Medium, pH-Wert und Temperatur - besteht ein weiterer wesentlicher Vorteil der gegenständlichen Erfindung darin, daß eine Beeinträchtigung der Absorption des Wirkstoffes Cefuroximaxetil aus dem Gastro-Intestinal-Trakt, verursacht durch die Gelatinierung des Cefuroximaxetils, ausgeschlossen werden kann und dadurch eine konstante und von den oben angeführten Faktoren unabhängige Absorption des Cefuroximaxetils aus dem Gastro-Intestinal-Trakt erreicht werden kann.

Mit der vorliegenden Erfindung gelingt es außerdem, Körnchen, Granulate oder Pulver, die als Lösung oder Suspension verabreicht oder mit einem Schluck Flüssigkeit eingenommen werden können, herzustellen. Auch in diesem Fall wird aufgrund der fehlenden Gelbildungstendenz des Wirkstoffes Cefuroximaxetil die auch für derartige Arzneiformen bekannte und durch die Gelbil-

dung des Wirkstoffes Cefuroximaxetil in Kontakt mit wäßrigen Medien (Verdauungssäfte) verursachte, geringe Absorption von Cefuroximaxetil aus dem Gastro-Intestinal-Trakt und die damit verbundene niedrige Bioverfügbarkeit bzw. Wirksamkeit von Cefuroxim vermieden.

5 Weiters ist bekannt, daß die bisher bekannten oralen Darreichungsformen von Cefuroximaxetil, nämlich Filmtabletten mit rasch aufbrechendem Filmüberzug und Granulate mit Lipidüberzug zur Geschmacksmaskierung, nicht die gleiche Bioverfügbarkeit von Cefuroxim aufweisen, somit nicht dosisäquivalent sind und daher auch nicht dosisäquivalent verabreicht werden können. Erstaunlicherweise zeigte sich, daß der stark bittere Geschmack des Cefuroximaxetils durch die
10 gegenständliche Erfindung deutlich reduziert wurde, sodaß zur Herstellung von Körnchen, Granulaten oder Pulvern, die als Lösung oder Suspension verabreicht oder mit einem Schluck Flüssigkeit eingenommen werden können, die erfindungsgemäßen Granulate direkt weiterverarbeitet werden können und ein aufwendiges Coatiervfahren zur Geschmacksmaskierung, verbunden mit einer deutlichen Verschlechterung der Bioverfügbarkeit, nicht notwendig ist.
15 Daraus ergibt sich ein weiterer wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung, nämlich Cefuroximaxetil enthaltende Darreichungsformen zur oralen Verabreichung, im speziellen Filmtabletten und Granulate, mit der gleichen Bioverfügbarkeit und somit dosisäquivalent verabreichbar zur Verfügung stellen zu können.

20 Ein Gegenstand der Erfindung ist somit ein Granulat, enthaltend den Wirkstoff Cefuroximaxetil, worin Cefuroximaxetil keine Gelbildungstendenz im Kontakt mit wäßrigen Medien aufweist. Bei Verfahren zur Herstellung von Cefuroximaxetil enthaltenden Granulaten, handelt es sich um Verfahren, durch die es gelingt, den Wirkstoff Cefuroximaxetil in Kombination mit weiteren pharmazeutisch annehmbaren Hilfsstoffen in eine solche aktivierte Form zu überführen, daß der
25 Wirkstoff Cefuroximaxetil seine nachteilige Gelbildungstendenz in Kontakt mit wäßrigen Medien verliert und nicht mehr aufweist. Weiters sind Verfahren, durch die mit Hilfe dieser erfindungsgemäßen Granulate einerseits Cefuroximaxetil enthaltende Filmtabletten hergestellt werden können, sowie Verfahren, durch die mit Hilfe dieser erfindungsgemäßen Granulate andererseits Körnchen, Granulate oder Pulver, die als Lösung oder Suspension verabreicht oder gemeinsam
30 mit einem Schluck Flüssigkeit eingenommen werden können, Gegenstand dieser Erfindung.

Bei den erfindungsgemäßen Verfahren werden Granulate durch Feuchtgranulierung hergestellt, wobei diese Granulate 10 - 95 % Cefuroximaxetil bezogen auf das Gewicht des Granulates, vorzugsweise aber 30 - 80 % Cefuroximaxetil bezogen auf das Gewicht des Granulates, enthal-
35 ten. Diese Granuliertverfahren erfolgen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln z.B. Alkoholen, chlorierten Kohlenwasserstoffen, Ketonen bzw. Mischungen derselben, falls erwünscht auch Mischungen derselben mit Wasser, sofern sie mit Wasser mischbar sind, vorzugsweise aber unter Verwendung von Aceton, in einem herkömmlichen, dem Stand der Technik entsprechenden Gerät zur Feuchtgranulierung.

40 Der Wirkstoff Cefuroximaxetil wird in dem organischen Lösungsmittel mit dem Copolymerisat aus 1-Vinyl-2-pyrrolidon und Vinylacetat (Copolyvidon bzw. Kollidon® VA64), wobei der Anteil des Polymers 0,5 - 65 % bezogen auf das Gewicht des Granulates, vorzugsweise aber 5 - 40 % bezogen auf das Gewicht des Granulates beträgt, und wahlweise gemeinsam mit ionischen
45 bzw. nicht ionischen Netzmitteln, falls verwendet aber vorzugsweise mit Natriumlaurylsulfat, gelöst oder gemeinsam mit in den entsprechenden Lösungsmitteln unlöslichen Adsorbentien, z.B. allen Kieselsäuretypen, vorzugsweise aber mit kolloidalem Siliciumdioxid (z.B. Aerosil® 200), bzw. mit Mischungen verschiedener Siliciumdioxide, wobei der Anteil dieser Komponenten 0,5 - 70 % bezogen auf das Gewicht des Granulates, vorzugsweise aber 5 - 40 % bezogen auf
50 das Gewicht des Granulates beträgt, und wahlweise gemeinsam mit ionischen bzw. nicht ionischen Netzmitteln, falls verwendet aber vorzugsweise mit Natriumlaurylsulfat, in den entsprechenden Lösungsmitteln gelöst oder gemeinsam mit einer Mischung aus den oben beschriebenen Polymeren und/oder Copolymeren und den beschriebenen nicht löslichen Adsorbentien wiederum wahlweise gemeinsam mit ionischen bzw. nicht ionischen Netzmitteln, falls verwendet
55 aber vorzugsweise mit Natriumlaurylsulfat, in den entsprechenden Lösungsmitteln gelöst und

mit weiteren pharmazeutischen Hilfsstoffen, z.B. Zuckern und Zuckerderivaten, Zuckeralkoholen und deren Derivaten, Kieselsäuren, Stärken, Stärkeerzeugnissen und deren Derivaten, sowie mit Mischungen derselben, vorzugsweise aber mit Mannit bzw. kolloidalem Siliziumdioxid, durch Feuchtgranulierung in das erfindungsgemäße Granulat überführt.

Weiters können erfindungsgemäß entsprechende Granulate, die 5 - 70 % Cefuroximaxetil bezogen auf das Gewicht des Granulates, vorzugsweise aber 30 - 50 % Cefuroximaxetil bezogen auf das Gewicht des Granulates enthalten, durch folgende Verfahren hergestellt werden. Der Wirkstoff Cefuroximaxetil wird gemeinsam mit dem Copolymerisat aus 1-Vinyl-2-pyrrolidon und Vinylacetat (Copolyvidon bzw. Kollidon® VA64), wobei der Anteil des Polymers 0,5 - 75 % bezogen auf das Gewicht des Granulates, vorzugsweise aber 10 - 65 % bezogen auf das Gewicht des Granulates beträgt, und wahlweise gemeinsam mit ionischen bzw. nicht ionischen Netzmitteln, falls verwendet aber vorzugsweise mit Natriumlaurylsulfat, in einem organischen Lösungsmittel z.B. in einem Keton, einem Alkohol oder einem chlorierten Kohlenwasserstoff bzw. Mischungen derselben, falls erwünscht auch Mischungen derselben mit Wasser, sofern sie mit Wasser mischbar sind, vorzugsweise aber unter Verwendung von Ethanol oder Methylenchlorid, gelöst. Die so erhaltene Lösung kann wahlweise direkt oder nach Zugabe weiterer Hilfsstoffe, z.B. Zuckern und Zuckerderivaten, Zuckeralkoholen und deren Derivaten, Stärken, Stärkeerzeugnissen und deren Derivaten, Cellulosen und deren Derivaten oder Kieselsäuren, sowie Mischungen derselben, vorzugsweise aber kolloidalem Siliciumdioxid, eingedampft, getrocknet und durch Aufbrechen des gebildeten Rückstandes in die Granulate überführt werden.

Weiters können aus den vorher beschriebenen Cefuroximaxetil-Polymer-Lösungen bzw. Cefuroximaxetil-Adsorbens-Mischungen direkt oder in Kombination mit weiteren pharmazeutisch annehmbaren Hilfsstoffen unter Verwendung anderer Technologien und Techniken, besonders aber durch Sprühtrocknung, geeignete Granulate hergestellt werden. Dazu wird der Wirkstoff Cefuroximaxetil in dem entsprechenden Lösungsmittel, z.B. in einem Alkohol, einem chlorierten Kohlenwasserstoff oder einem Keton bzw. Mischungen derselben, falls erwünscht auch Mischungen derselben mit Wasser, sofern sie mit Wasser mischbar sind, vorzugsweise aber unter Verwendung von Aceton, gemeinsam mit dem Copolymerisat aus 1-Vinyl-2-pyrrolidon und Vinylacetat (Copolyvidon bzw. Kollidon® VA64), wobei der Anteil des Polymers 0,5 - 65 % bezogen auf das Gewicht des Granulates, vorzugsweise aber 5 - 40 % bezogen auf das Gewicht des Granulates beträgt, und wahlweise gemeinsam mit ionischen bzw. nicht ionischen Netzmitteln, falls verwendet aber vorzugsweise mit Natriumlaurylsulfat, gelöst oder gemeinsam mit in den entsprechenden Lösungsmitteln unlöslichen Adsorbentien, z.B. allen Kieselsäuretypen, vorzugsweise aber mit kolloidalem Siliciumdioxid (z.B. Aerosil® 200), bzw. mit Mischungen verschiedener Siliciumdioxide, wobei der Anteil dieser Komponenten 0,5 - 70 % bezogen auf das Gewicht des Granulates, vorzugsweise aber 5 - 40 % bezogen auf das Gewicht des Granulates beträgt, und wahlweise gemeinsam mit ionischen bzw. nicht ionischen Netzmitteln, falls verwendet aber vorzugsweise mit Natriumlaurylsulfat, in den entsprechenden Lösungsmitteln gelöst oder gemeinsam mit einer Mischung aus den oben beschriebenen Polymeren und/oder Copolymeren und den beschriebenen nicht löslichen Adsorbentien wiederum wahlweise gemeinsam mit ionischen bzw. nicht ionischen Netzmitteln, falls verwendet aber vorzugsweise mit Natriumlaurylsulfat, in den entsprechenden Lösungsmitteln gelöst und, falls erwünscht unter Verwendung weiterer pharmazeutischer Hilfsstoffe, mit Hilfe eines Sprühtrockners in geeignete Granulate, wobei diese Granulate 10 - 95 % Cefuroximaxetil bezogen auf das Gewicht des Granulates, vorzugsweise aber 50 - 90 % Cefuroximaxetil bezogen auf das Gewicht des Granulates enthalten, überführt.

In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Granulat, enthaltend den Wirkstoff Cefuroximaxetil, worin Cefuroximaxetil keine Gelbildungstendenz im Kontakt mit wäßrigen Medien aufweist, weiterhin enthaltend ein Polymer, vorzugsweise ein Granulat enthaltend 5 bis 70 % Cefuroximaxetil bezogen auf das Gewicht des Granulates und ein Polymer, worin Cefuroximaxetil keine Gelbildungstendenz im Kontakt mit wäßrigen Medien aufweist, erhalten durch Entfernen des Lösungsmittels aus einer Lösung, die Cefuroximaxetil und ein Polymer enthält,

worin vorzugsweise der Anteil des Polymeren 0.5 bis 65 % bezogen auf das Gewicht des Granulates beträgt, wobei vorzugsweise als Polymer ein nicht vernetztes, lösliches oder ein vernetztes unlösliches Polyvinylpyrrolidon, oder ein Polyethylenglykol, Cellulosederivat oder ein Copolymeres, das durch Copolymerisation aus 1-Vinyl-2-pyrrolidon und Vinylacetat erhalten wurde, vorliegt, vorzugsweise Kollidone, Povidone oder Crospovidone, vorzugsweise ein Copolymerisat aus 1-Vinyl-2-pyrrolidon und Vinylacetat, z.B. weiterhin enthaltend ein ionisches oder nicht-ionisches Netzmittel, zur Verfügung.

In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Cefuroximaxetil enthaltenden Granulaten, enthaltend 5 bis 70 % Cefuroximaxetil bezogen auf das Gewicht des Granulates, worin der Wirkstoff Cefuroximaxetil keine Gelbildungstendenz im Kontakt mit wässrigen Medien aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösungsmittel einer Lösung von Cefuroximaxetil und einem Polymer in einem organischen Lösungsmittel, gegebenenfalls in Anwesenheit von Wasser, oder einer Lösung von Cefuroximaxetil enthaltend ein unlösliches Adsorbens in einem organischen Lösungsmittel, gegebenenfalls in Anwesenheit von Wasser; abgedampft und der Rückstand getrocknet und durch Aufbrechen in ein Granulat übergeführt wird, zur Verfügung.

Die beschriebenen erfindungsgemäßen Granulate werden unter Verwendung von üblichen, dem Stand der Technik entsprechenden Methoden und unter Verwendung anderer, zur Tablettierung üblicherweise eingesetzter und bekannter pharmazeutischer Hilfsstoffe zu Tablettenkernen verpreßt. Solche zur Herstellung von Tablettenkernen übliche und dem Stand der Technik entsprechende Hilfsstoffe beinhalten z.B. Zerfallsbeschleuniger wie Stärken und Stärkederivate, vernetzte Polyvinylpyrrolidone und vernetzte Natrium-Carboxymethylcellulosen, Natrium- und Calciumcarboxymethylcellulosen, Natrium-Stärkeglykolate, Cellulosederivate, entfettete Sojabohnenextrakte, usw., wobei die vernetzte Na-carboxymethylcellulose (AcDiSol®) und vernetztes Polyvinylpyrrolidon (Crospovidone) besonders bevorzugt werden. Als weitere zur Tablettierung üblicherweise verwendete Hilfsstoffe können beispielsweise Bindemittel, Füllstoffe, Gleit-, Schmier- und Fließregulierungsmittel, Detergentien, Aroma-, Süßstoffe usw. verwendet werden.

Die Tablettenkerne können vorteilhaft dadurch hergestellt werden, indem die erfindungsgemäßen Cefuroximaxetil enthaltenden Granulate und die zur Tablettierung notwendigen weiteren Hilfsstoffe zusammengemischt werden, und die resultierende Mischung unter Verwendung von herkömmlichen Stanz- bzw. Tablettiermaschinen zu den Tablettenkernen verpreßt wird.

In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung Tablettenkerne, enthaltend ein Granulat gemäß vorliegender Erfindung und zur Tablettierung üblicherweise eingesetzte und bekannte pharmazeutische Hilfsstoffe, z.B. enthaltend Zerfallsbeschleuniger als pharmazeutischen Hilfsstoff, vorzugsweise Na-Carboxymethylcellulose oder vernetztes Polyvinylpyrrolidon, z.B. weiterhin enthaltend als pharmazeutischen Hilfsstoff Bindemittel, Füllstoffe, Gleit-, Schmier-, Fließregulierungsmittel, Detergentien, Aroma-, oder Süßstoffe, zur Verfügung.

Die so erhaltenen Tablettenkerne können der gegenständlichen Erfindung entsprechend unter Verwendung eines dem Stand der Technik entsprechenden Verfahrens mit einem Filmüberzug überzogen werden.

Die Zusammensetzung eines derartigen Filmüberzuges entspricht dem derzeitigen Wissensstand und ist bevorzugt eine wäßrige Lösung eines oder mehrerer wasserlöslicher, filmbildender Mittel, jedoch können Lösungen von filmbildenden Substanzen in anderen, nicht wäßrigen Lösungsmitteln, falls erforderlich bzw. gewünscht, ebenfalls verwendet werden. Die für solche Filmüberzüge verwendeten pharmazeutischen Hilfsstoffe sind als Komponenten zur Herstellung von Filmüberzug bildenden Lösungen bzw. Suspensionen hinlänglich bekannt und sind beispielsweise filmbildende Polymere, Weichmacher, Farbstoffe / Farbstoffpigmente, Formtrennmittel, Aromen usw.

Die Befilmung der erfindungsgemäßen Cefuroximaxetil enthaltenden Tablettenkerne kann in den herkömmlichen Maschinen und Geräten zur Tablettenbefilmung erfolgen.

5 In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung Tablettenkerne gemäß vorliegender Erfindung, die dadurch gekennzeichnet sind, daß sie mit einem Filmüberzug überzogen sind, zur Verfügung.

10 In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung Verfahren zur Herstellung von Tablettenkernen, die gegebenenfalls mit einem Filmüberzug überzogen sind, enthaltend ein Granulat gemäß vorliegender Erfindung und zur Tablettierung üblicherweise eingesetzte pharmazeutische Hilfsstoffe, dadurch gekennzeichnet, daß ein Granulat gemäß vorliegender Erfindung mit den zur Tablettierung notwendigen weiteren Hilfsstoffen zusammengemischt wird, und die resultierende Mischung unter Verwendung von herkömmlichen Stanz- bzw. Tablettiermaschinen zu den Tablettenkernen verpreßt wird; und, gegebenenfalls, daß verpreßte Tablettenkerne mit
15 einem Filmüberzug überzogen werden, zur Verfügung.

Weiters werden die beschriebenen erfindungsgemäßen Cefuroximaxetil enthaltenden Granulate, in denen das Cefuroximaxetil entsprechend der gegenständlichen Erfindung in einer in Kontakt mit wäßrigen Medien nicht gelbildenden Form vorliegt, unter Verwendung weiterer pharmazeutischer Hilfsstoffen zu oral verabreichbaren Körnchen, Granulaten oder Pulvern, die als Lösung oder Suspension verabreichbar oder zusammen mit einem Schluck Flüssigkeit eingenommen werden können, weiter verarbeitet. Das Verfahren zur Herstellung derartiger Darreichungsformen entspricht dem Stand der Technik und erfolgt durch Zusammenmischen der erfindungsgemäßen Granulate mit den anderen pharmazeutischen Hilfsstoffen in dazu geeigneten Mischern. Die so erhaltenen Mischungen können einerseits direkt als Darreichungsformen verwendet werden oder unter Verwendung der üblichen Granuliertechiken zu Granulaten und den entsprechenden Darreichungsformen weiter verarbeitet werden, wobei ein Herstellen solcher Formen auch durch Granulieren von Teilmischungen, gefolgt durch anschließendes Zumischen der restlichen Komponenten, möglich ist.

30 Diese oral verabreichbaren Produkte können in Form einer fertigen wäßrigen oder nicht wäßrigen Suspension oder als Trockenprodukt zur Herstellung einer Suspension mit Wasser oder einem anderen geeigneten Suspensionsmedium vor der Verabreichung, bzw. als Trockenprodukt in Sachets zur Herstellung von Trinklösungen oder als Arzneiform zur direkten Verabreichung, verbunden mit der Einnahme von Wasser oder einer anderen geeigneten Flüssigkeit, vorliegen und enthalten die zur Herstellung solcher Darreichungsformen üblichen pharmazeutischen Hilfsstoffe z.B. Zucker, Zuckerderivate, Zuckeralkohole und deren Derivate, für die gegenständliche Erfindung aber vorzugsweise Fructose und Glucose bzw. eine Mischung derselben, und zwar in einer solchen Menge, daß eine hochkonzentrierte bis übersättigte Lösung dieser Hilfsstoffe vorliegt. Weiters können Stärken, Stärkeerzeugnisse und deren Derivate, sowie mikrokristalline und kristalline Cellulosen und die für derartige Darreichungsformen üblichen Verdickungs-, Konservierungs-, Binde-, Netz- und Fließregulierungsmittel, Farbstoffe, Aroma- und Zuckeraustauschstoffe sowie künstliche Süßstoffe enthalten sein.

45 In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung oral verabreichbare Körnchen, Granulate oder Pulver, die als Lösung oder Suspension verabreichbar sind oder zusammen mit einem Schluck Flüssigkeit eingenommen werden können, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Granulat gemäß vorliegender Erfindung und weitere pharmazeutischen Hilfsstoffe enthalten und wäßrige oder nicht wäßrige Suspensionen, enthaltend oral verabreichbare Körnchen, Granulate oder Pulver gemäß vorliegender Erfindung und die zur Herstellung solcher Darreichungsformen üblichen pharmazeutischen Hilfsstoffe, zur Verfügung.

55 In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung Verfahren zur Herstellung von oral verabreichbare Körnchen, Granulaten oder Pulvern, die als Lösung oder Suspension verabreichbar sind oder zusammen mit einem Schluck Flüssigkeit eingenommen werden können,

und die ein Granulat gemäß vorliegender Erfindung und weitere pharmazeutischen Hilfsstoffe enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß ein Granulat gemäß vorliegender Erfindung mit anderen pharmazeutischen Hilfsstoffen in dazu geeigneten Mischern vermischt wird; und, gegebenenfalls, unter Verwendung der üblichen Granuliertechiken zu Granulaten und entsprechenden Darreichungsformen weiter verarbeitet wird, wobei vorzugsweise eine übliche Granuliertechnik das Granulieren von Teilmischungen, gefolgt durch anschließendes Zumischen der restlichen Komponenten umfaßt, zur Verfügung.

Die folgenden Beispiele dienen zur Veranschaulichung der vorliegenden Erfindung und können selbstverständlich nicht als Einschränkung der Erfindung betrachtet werden.

Die gegenständliche Erfindung umfaßt Filmtabletten, die 50 bis 500 mg Cefuroxim, bevorzugt jedoch 500 mg, 250 mg und 125 mg Cefuroxim enthalten, sowie Granulatzubereitungen, deren Einzeldosis 50 bis 500 mg Cefuroxim, bevorzugt jedoch 125 mg, 250 mg und 500 mg Cefuroxim enthält.

Beispiel 1:

	<i>Wirkstoffgranulat</i>	mg / Tablette	
1	Cefuroximaxetil entspr.	250	Cefuroxim
2	Kollidon® VA 64	122,5	
3	Natriumlaurylsulfat	3	
4	Mannit	150	
5	Aceton	q.s.	

Cefuroximaxetil (1), Kollidon® VA64 (2) und Natriumlaurylsulfat (3) werden in Aceton, das sich beim Trocknen des Granulates wieder verflüchtigt, gelöst und unter Verwendung eines Wirbelschichtgranulators mit dem im Granulator vorgelegten Mannit (4) granuliert. Nach dem Trocknen im Wirbelschichttrockner wird das trockene Granulat über ein 500 µm - Sieb egalisiert.

	<i>Filmtablette</i>	mg / Tablette
	Wirkstoffgranulat	579,6
6	Ac-Di-Sol	37,5
7	Crospovidone	37,5
8	Talk	12,5
9	Aerosil 200	21
10	Natriumlaurylsulfat	7
11	Magnesiumstearat	5
12	Hydroxypropylmethylcellulose	11,7
13	Polyethylenglykol 6000	1,8
14	Titandioxid	3,6
15	Talk	0,9
16	Wasser	108

Das Wirkstoffgranulat wird mit den Komponenten 6 - 11 in einem Freifallmischer vereinigt und vermischt, die daraus resultierende Mischung wird sodann unter Verwendung von herkömmlichen Preßvorrichtungen zu den Tablettenkernen verpreßt. Die so erhaltenen Tablettenkerne werden dann mit der Filmsuspension, hergestellt durch Lösen bzw. Dispergieren der Komponenten 12 - 15 in dem gereinigten Wasser, das sich während der Filmung wieder verflüchtigt, überzogen. Die Filmung der Tablettenkerne mit dieser Filmsuspension erfolgt unter Verwendung herkömmlicher Filmvorrichtungen bis zum Erreichen der erforderlichen Auftragsmenge. Die Wirkstofffreisetzung (Dissolution) aus den so erhaltenen Tabletten entspricht den Forderungen der USP 23.

Beispiel 2:

	<i>Wirkstoffgranulat</i>	mg / Tablette	
1	Cefuroximaxetil entspr.	500	Cefuroxim
5 2	Kollidon VA 64	70	
3	Natriumlaurylsulfat	6	
4	Mannit	86	
5	Aceton	q.s.	

10 Die Herstellung des Wirkstoffgranulates erfolgt wie unter Beispiel 1 beschrieben.

	<i>Filmtabletten</i>	mg / Tablette	
	Wirkstoffgranulat	770,1	
6	Crospovidone	125	
15 7	Ca - CMC	25	
8	Talk	10	
9	Aerosil 200	16	
10	Mikrokristalline Cellulose	30	
11	Natriumlaurylsulfat	9	
20 12	Magnesiumstearat	8	
13	Hydroxypropylmethylcellulose	14,3	
14	Kollidon VA 64	2,0	
15	Polyethylenglykol 6000	2,2	
25 16	Titandioxid	4,4	
17	Talk	1,1	
18	Wasser	132	

30 Das Wirkstoffgranulat wird mit den Komponenten 6 - 12 in einem Freifallmischer vereinigt und vermischt, die daraus resultierende Mischung wird sodann unter Verwendung von herkömmlichen Preßvorrichtungen zu den Tablettenkernen verpreßt. Die so erhaltenen Tablettenkerne werden dann mit der Filmsuspension, hergestellt durch Lösen bzw. Dispergieren der Komponenten 13 - 17 in dem gereinigten Wasser, das sich während der Filmung wieder verflüchtigt, überzogen. Die Filmung der Tablettenkerne mit dieser Filmsuspension erfolgt unter Verwen-

35 dung herkömmlicher Filmvorrichtungen bis zum Erreichen der erforderlichen Auftragsmenge. Die Wirkstofffreisetzung (Dissolution) aus den resultierenden Tabletten entspricht den Forderungen der USP 23.

Beispiel 3:

	<i>Wirkstoffgranulat</i>	mg / Tablette	
1	Cefuroximaxetil entspr.	500	Cefuroxim
2	Aerosil 200	66	
3	Natriumlaurylsulfat	6	
45 4	Mannit	90	
5	Aceton	q.s.	

Die Herstellung des Wirkstoffgranulates erfolgt wie unter Beispiel 2 beschrieben.

	<i>Filmtablette</i>	mg / Tablette	
	Wirkstoffgranulat	770,1	
6	Ac-Di-Sol	140	
7	Talk	8	
8	Aerosil 200	11	
55 9	Mikrokristalline Cellulose	48	

10	Natriumlaurylsulfat	8
11	Magnesiumstearat	8
12	Hydroxypropylmethylcellulose	14,3
5 13	Kollidon VA 64	2,2
14	Polyethylenglykol 6000	2,2
15	Titandioxid	4,4
16	Talk	1,1
17	Wasser	132

Das Wirkstoffgranulat wird mit den Komponenten 6 - 11 in einem Freifallmischer vereinigt und vermischt, die daraus resultierende Mischung wird sodann unter Verwendung von herkömmlichen Preßvorrichtungen zu den Tablettenkernen verpreßt. Die so erhaltenen Tablettenkerne werden dann mit der Filmsuspension, hergestellt durch Lösen bzw. Dispergieren der Komponenten 12 - 16 in dem gereinigten Wasser, das sich während der Filmung wieder verflüchtigt, überzogen. Die Filmung der Tablettenkerne mit dieser Filmsuspension erfolgt unter Verwendung herkömmlicher Filmvorrichtungen bis zum Erreichen der erforderlichen Auftragsmenge. Die Wirkstofffreisetzung (Dissolution) aus den resultierenden Tabletten entspricht den Forderungen der USP 23.

Beispiel 4:

	Wirkstoffgranulat	mg / Tablette	
1	Cefuroximacetil entspr.	250	Cefuroxim
25 2	Kollidon VA 64	121,5	
3	Natriumlaurylsulfat	3	
4	Mannit	100	
5	Talk	1,5	
6	Aceton	q.s.	

Cefuroximacetil (1), Kollidon VA64 (2) und Natriumlaurylsulfat (3) werden in Aceton, das sich beim Trocknen des Granulates wieder verflüchtigt, gelöst und unter Verwendung eines Wirbelschichtgranulators mit dem im Granulator vorgelegten Gemisch aus Mannit (4) und Talk (5) granuliert. Nach dem Trocknen im Wirbelschichttrockner wird das trockene Granulat über eine Mühle aufgemahlen.

	Filmtablette	mg / Tablette
	Wirkstoffgranulat	529,0
7	Mikrokristalline Cellulose	60,0
40 8	Ac-Di-Sol	30,0
9	Crospovidone	30,0
10	Talk	10,0
11	Aerosil 200	15
12	Natriumlaurylsulfat	5
45 13	Magnesiumstearat	4,5
14	Hydroxypropylmethylcellulose	11,7
15	Polyethylenglykol 6000	1,8
16	Titandioxid	3,6
50 17	Talk	0,9
18	Wasser	108

Das Wirkstoffgranulat wird gemeinsamem mit mikrokristalliner Cellulose (7) vorgepreßt, anschließend über ein Sieb aufgebrochenen und mit den restlichen Komponenten 8 - 13 durch Freifallmischen in die Tablettiermischung überführt. Diese Tablettiermischung wird dann unter

Verwendung von herkömmlichen Preßvorrichtungen zu den Tablettenkernen verpreßt. Die so erhaltenen Tablettenkerne werden dann mit der Filmsuspension, hergestellt durch Lösen bzw. Dispergieren der Komponenten 14 - 17 in dem gereinigten Wasser, das sich während der Filmung wieder verflüchtigt, überzogen. Die Filmung der Tablettenkerne mit dieser Filmsuspension erfolgt unter Verwendung herkömmlicher Filmvorrichtungen bis zum Erreichen der erforderlichen Auftragsmenge. Die Wirkstofffreisetzung (Dissolution) aus den so erhaltenen Tabletten entspricht den Forderungen der USP 23.

Beispiel 5:

	<i>Wirkstoffgranulat</i>	mg / Tablette	
1	Cefuroximaxetil entspr.	250	Cefuroxim
2	Kollidon VA 64	76	
3	Natriumlaurylsulfat	2,5	
4	Aceton	q.s.	

Cefuroximaxetil (1), Kollidon® VA64 (2) und Natriumlaurylsulfat (3) werden in Aceton gelöst. Das so entstandene Gemisch wird mit einem Sprühtrocknungsgerät unter Verwendung von Luft als Trocknungsgas bei einer Zulufttemperatur von 100°C und einer Ablufttemperatur von 65°C in das Granulat überführt.

	<i>Filmtablette</i>	mg / Tablette
	Wirkstoffgranulat	380,5
5	Ac-Di-Sol	20
6	Crospovidone	20
7	Mikrokristalline Cellulose	30
8	Aerosil 200	15
9	Talk	10
10	Natriumlaurylsulfat	7
11	Magnesiumstearat	4,5
12	Hydroxypropylmethylcellulose	11,7
13	Polyethylenglykol 6000	1,8
14	Titandioxid	3,6
15	Talk	0,9
16	Wasser	108

Das Wirkstoffgranulat wird mit den Komponenten 5 - 11 in einem Freifallmischer vereinigt und vermischt, die daraus resultierende Mischung wird sodann unter Verwendung von herkömmlichen Preßvorrichtungen zu den Tablettenkernen verpreßt. Die so erhaltenen Tablettenkerne werden dann mit der Filmsuspension, hergestellt durch Lösen bzw. Dispergieren der Komponenten 12 - 15 in dem gereinigten Wasser, das sich während der Filmung wieder verflüchtigt, überzogen. Die Filmung der Tablettenkerne mit dieser Filmsuspension erfolgt unter Verwendung herkömmlicher Filmvorrichtungen bis zum Erreichen der erforderlichen Auftragsmenge. Die Wirkstofffreisetzung (Dissolution) aus den so erhaltenen Tabletten entspricht den Forderungen der USP 23.

Beispiel 6:

	<i>Wirkstoffgranulat</i>	mg / Tablette	
1	Cefuroximaxetil entspr.	250	Cefuroxim
2	Kollidon VA 64	121,5	
3	Natriumlaurylsulfat	3	
4	Aerosil 200	250	
5	Aceton	q.s.	

In einem herkömmlichen Zwangsmischer wird Aerosil® 200 (4) mit einer Lösung von Cefuroximaxetil (1), Kollidon® VA64 (2) und Natriumlaurylsulfat (3) in Aceton portionenweise befeuchtet und unter Mischen granuliert. Das feuchte Granulat wird getrocknet, über ein 500 µm - Sieb egalisiert und anschließend über eine Mühle aufgemahlen.

5	<i>Filmtablette</i>	mg / Tablette
	Wirkstoffgranulat	677,5
6	Ac-Di-Sol	40
7	Crospovidone	40
10	8 Mikrokristalline Cellulose	60
	9 Aerosil 200	15
	10 Talk	10
	11 Natriumlaurylsulfat	7
	12 Magnesiumstearat	5
15	13 Hydroxypropylmethylcellulose	11,7
	14 Polyethylenglykol 6000	1,8
	15 Titandioxid	3,6
	16 Talk	0,9
20	17 Wasser	108

Das Wirkstoffgranulat wird mit den Komponenten 6 - 12 in einem Freifallmischer vereinigt und vermischt, die daraus resultierende Mischung wird sodann unter Verwendung von herkömmlichen Preßvorrichtungen zu den Tablettenkernen verpreßt. Die so erhaltenen Tablettenkerne werden dann mit der Filmsuspension, hergestellt durch Lösen bzw. Dispergieren der Komponenten 13 - 16 in dem gereinigten Wasser, das sich während der Filmung wieder verflüchtigt, überzogen. Die Filmung der Tablettenkerne mit dieser Filmsuspension erfolgt unter Verwendung herkömmlicher Filmvorrichtungen bis zum Erreichen der erforderlichen Auftragsmenge. Die Wirkstofffreisetzung (Dissolution) aus den so erhaltenen Tabletten entspricht den Forderungen der USP 23.

Beispiel 7:

	<i>Granulat für Suspension</i>	mg / Dosis	
35	Wirkstoffgranulat aus Beispiel 1	289,8	entspr. 125 mg Cefuroxim/Dosis
	1 Glucose	700	
	2 Fructose	1200	
	3 Aspartam	15	
	4 Erdbeeraroma	40	
40	5 Karamelaroma	40	
	6 Saccharose	2000	
	7 Guarkernmehl	15	
	8 Starch 1500	400	

Das Wirkstoffgranulat wird mit den Komponenten 1 - 8 vereinigt und unter Verwendung von herkömmlichen Mischern, wie z.B. Freifallmischern, zu einer homogenen Mischung gemischt. Die resultierende Mischung wird dann in einer entsprechenden Menge in Flaschen abgefüllt, in denen eine Suspension zur oralen Verabreichung hergestellt werden kann, indem das Pulver mit soviel Wasser versetzt wird, daß 5 ml der entstandenen Suspension 125 mg Cefuroxim enthalten, bzw. in Briefchen abgefüllt, sodaß der Inhalt eines Briefchens 125 mg Cefuroxim enthält.

Patentansprüche:

1. Verwendung eines Polymers, das durch Copolymerisation aus 1-Vinyl-2-pyrrolidon und Vinylacetat erhalten wurde, zur Unterbindung der Gelbildungstendenz von Cefuroximaxetil im Kontakt mit wässrigen Medien.
2. Verwendung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass zusätzlich ein Polymer enthalten ist, das durch Copolymerisation aus 1-Vinyl-2-pyrrolidon und Vinylacetat erhalten wurde.
3. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass Cefuroximaxetil in der Form eines Granulates vorliegt.
4. Verwendung nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil des Cefuroximaxetils 5 bis 70 % bezogen auf das Gewicht des Granulates beträgt.
5. Verwendung nach einem der Ansprüche 3 - 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass weiterhin ein ionisches oder nicht-ionisches Netzmittel verwendet wird.
6. Verwendung nach einem der Ansprüche 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil des Polymeren 0.5 bis 65 % bezogen auf das Gewicht des Granulates beträgt.
7. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Polymer in Mischung mit Cefuroximaxetil und zur Tablettierung üblichen und bekannten pharmazeutischen Hilfsstoffen, in Form einer Tablette vorliegt.

Keine Zeichnung