

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP F 26 B / 311 208 2
(31) P3644806.0
P3724980.6

(22) 24.12.87
(32) 31.12.86
28.07.87

(44) 05.04.89
(33) DE

(71) siehe (73)

(72) Klutz, Hans-Joachim, Dipl.-Ing., DE

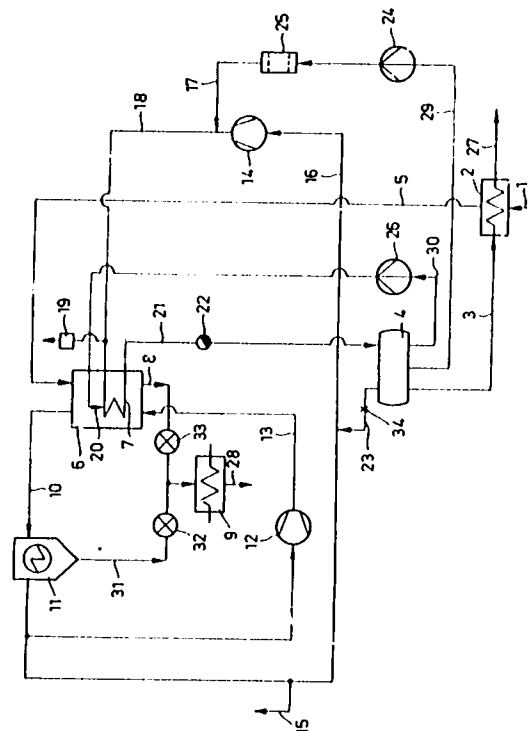
(73) Rheinische Braunkohlenwerke AG, 5000 Köln 41, Stüttgenweg 2, DE

(74) Patentanwaltsbüro Berlin, Frankfurter Allee 286, Berlin, 1130, DD

(54) Verfahren und Anlage zum Trocknen von feuchten Schüttgütern in einem Wirbelbett-Trockner

(55) Verfahren, Anlage, Trocknen, feuchte Schüttgüter, Wirbelbett-Trockner, Heizmedium, Energiebilanz, Phasentrennung, Teilströme, Brüdenkondensat, Einspritzung, Wärmetauscher, Elektrofilter

(57) Bei bekannten Verfahren zum Trocknen von feuchten Schüttgütern in der Wirbelschicht wird dem Trockner neben dem Wirbelmedium ein energiereiches Heizmedium von außen zugeführt, während die austretenden Brüden ungenutzt bleiben. Nach dem Verfahren gemäß der Erfindung soll die Zufuhr von Heizmedien von außen vermieden, die Energiebilanz verbessert und der Austritt von Brüden verringert werden. Dazu wird ein Teilstrom (15) der im Elektrofilter (11) entstaubten Brüden (10) unter Verwendung als Heizmedium (18) in einem Verdichter (14) unter Zufuhr von elektrischer Energie und unter Einspritzung (17) von Brüdenkondensat (29) zu Sattedampf verdichtet. Ein zweiter Teilstrom (13) dient als Wirbelmedium für das durch den Trockner (6) hindurchgeführte vorerwärmte Schüttgut (5). Das Vorwärmen erfolgt in einem Wärmetauscher (2), der von einem Teilstrom (3) des Brüdenkondensats (21) durchströmt wird. Nach der Phasentrennung in einem Entspannungsbehälter (4) wird die Dampfphase (23) des Kondensats dem Teilstrom (16) zugeführt. Das Verfahren eignet sich besonders zur Trocknung von grubenfeuchter Rohbraunkohle oder von feuchtem Klärschlamm. Figur



Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Trocknen von insbesondere feinkörnigen, feuchten Schüttgütern in einem Wirbelbett-Trockner mit von einem Heizmedium durchströmten Wärmetauscher-Einbauten, die von dem Schüttgut unter der Einwirkung eines Wirbelmediums zum Zwecke der Wärmeübertragung berührt werden, wobei zumindest ein Teil des Wassers aus dem Schüttgut entfernt und als Brüden aus dem Trockner herausgeführt wird und die Brüden ggf. entstaubt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Teilmenge der entstaubten Brüden als Wirbelmedium in den Wirbelbett-Trockner zurückgeführt und eine andere Teilmenge der entstaubten Brüden verdichtet und als Heizmedium durch die Wärmetauscher-Einbauten geführt und darin kondensiert und das Kondensat zur Druckreduzierung über einen Kondensomaten in einen Entspannungsbehälter geführt wird und zumindest ein Teil des dabei entstehenden Dampfes in den zu verdichteten Brüden-Teilmengestrom eingeleitet und zumindest ein Teil des verbleibenden Kondensats zur Vorwärmung des zu trocknenden Schüttgutes verwendet wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil des Kondensats unter Druck hinter dem Verdichter bzw. zwischen den einzelnen Verdichterstufen in das Heizmedium eingespritzt wird.
3. Verfahren nach Punkt 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil des Kondensats unter Druck zur Innenreinigung an wenigstens einer Stelle in die Wärmetauscher-Einbauten eingespritzt wird.
4. Verfahren nach Punkt 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kondensat nach Druckerhöhung mit einer Pumpe durch ein Feinfilter geleitet wird.
5. Anlage zum Trocknen von insbesondere feinkörnigen, feuchten Schüttgütern, die einen Wirbelbett-Trockner mit von einem Heizmedium durchströmten Wärmetauscher-Einbauten zur Übertragung von Wärme auf das Schüttgut sowie ggf. eine Einrichtung zum Entstauben der Brüden aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Brüdenausgang der Entstaubungseinrichtung (11) zum einen unter Zwischenschaltung eines Verdichters (14) mit den Wärmetauscher-Einbauten (7) im Wirbelbett-Trockner (6) und zum anderen unter Zwischenschaltung eines Gebläses (12) mit dem das Wirbelbett enthaltenden Bereich des Wirbelbett-Trockners (6) verbunden ist und der Ausgang der Wärmetauscher-Einbauten (7) über einen Kondensomaten (22) mit einem Entspannungsbehälter (4) verbunden ist, der einerseits zur Ableitung von Brüdendämpfen über eine Zweigleitung (23) in Strömungsrichtung vor dem Verdichter (14) mit der letzteren enthaltenden Leitung (16) verbunden ist und andererseits zum Vorwärmen des Schüttguts in einen Wärmetauscher (2) über eine Zweigleitung (3) zur Ableitung von Kondensat mit dem Wärmetauscher (2) verbunden ist.
6. Anlage nach Punkt 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Entspannungsbehälter (4) weiterhin über eine Zweigleitung (29), in welcher eine Pumpe (24) für Kondensat angeordnet ist, in Strömungsrichtung des Heizmediums hinter dem Verdichter (14) bzw. hinter zumindest einer von wenigstens zwei den Verdichter (14) bildenden Verdichterstufen zur Einspritzung von Kondensat in die verdichteten Brüden mit der Leitung (18) verbunden ist, über die das Heizmedium in die Wärmetauscher-Einbauten (7) geführt wird.
7. Anlage nach Punkt 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Entspannungsbehälter (4) weiterhin über eine Zweigleitung (30), in welcher eine Pumpe (26) angeordnet ist, mit den Wärmetauscher-Einbauten (7) verbunden ist.
8. Anlage nach Punkt 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Strömungsrichtung hinter der Pumpe (24) in der Leitung (29) für das Einspritzen von Kondensat in die zu den Wärmetauscher-Einbauten (7) führende Leitung (18) für das Heizmedium ein Feinfilter (25) angeordnet ist.
9. Anlage nach Punkt 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß hinter dem Verdichter (14) eine Entlüftungseinrichtung (19) zum Ableiten der inerten, insbesondere nichtkondensierbaren Bestandteile des Heizmediums vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Trocknen von insbesondere feinkörnigen, feuchten Schüttgütern gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches bzw. des Anspruches 5.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Bekannt ist das Trocknen von feinkörnigen, feuchten Schüttgütern in Wirbelbett-Trocknern in einer Wirbelschicht. Dabei wird das Schüttgut unter Verwendung eines Wirbelmediums — Gas oder Dampf — fluidisiert und in Berührung mit beheizten Wärmetauscher-Einbauten des Trockners gebracht. Die Beheizung erfolgt durch ein Heizmedium, bei welchem es sich im allgemeinen um Wasserdampf handelt. Bei bekannten Wirbelbett-Trocknern mit Wärmetauscher-Einbauten wird demzufolge neben der Energie für das Fluidisierungsmedium die für die Trocknung erforderliche Energie über die Wärmetauscher-Einbauten in das Wirbelbett eingebracht. Dabei wird die für die Trocknung erforderliche Energie im allgemeinen in Form von Wasserdampf dem Trockner aus einer externen Dampferzeugungsanlage von außen zugeführt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei den bekannten Trocknungsverfahren werden die den Wirbelbett-Trockner verlassende Brüden entweder überhaupt nicht oder nur in Kombination mit zusätzlichen Trocknungsstufen oder nur zur Erzeugung von Niedertemperaturwärme genutzt. Die bekannten Anlagen zur Trocknung von Schüttgütern sind unwirtschaftlich. Sie belasten darüber hinaus mitunter die Umwelt. Feuchte, insbesondere feinkörnige Schüttgüter, z. B. Getreide, aber auch pastöse Schüttgüter, z. B. Klärschlamm, sind in ihrem Trocknungsverhalten beim Trocknen in der Wirbelschicht einander ähnlich und unterscheiden sich voneinander wesentlich nur hinsichtlich der Brüdenmenge und der erforderlichen Trocknungsenergie.

Ziel der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Trocknung von feuchten Schüttgütern in der Wirbelschicht so auszugestalten, daß es bei geringem Energieverbrauch wirtschaftlich und umweltfreundlich ist. Die dafür erforderliche Anlage soll in ihrem Aufbau einfach, kostengünstig und funktionssicher sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Hauptanspruches angeführten Merkmale bzw. durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 5 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Trocknungsverfahren wird ein an sich bekannter Wirbelbett-Trockner mit Wärmetauscher-Einbauten (Kontakt-Wirbelbett-Trockner) verwendet, in welchem das zu trocknende Schüttgut mit Brüden fluidisiert wird, die zuvor aus dem Schüttgut selbst ausgetrieben werden. Die bei der Trocknung entstehenden Brüden werden in einem Elektrofilter entstaubt. Anschließend werden die entstaubten Brüden in zwei Teilströme aufgeteilt, von denen der eine, vorzugsweise der größere, einem Verdichter zugeführt wird. Aus diesem werden die verdichteten dampfförmigen Brüden den Wärmetauscher-Einbauten des Wirbelbett-Trockners als Heizmedium zugeführt, wobei sie unter Abgabe ihrer Kondensationswärme an das Schüttgut in den Wärmetauscher-Einbauten kondensieren. Das Brüdenkondensat wird anschließend über einen Kondensomaten geleitet, wobei eine Druckentspannung stattfindet. Von dort gelangt das Kondensat in einen Entspannungsbehälter. Innerhalb des Entspannungsbehälters findet eine Phasentrennung statt, bei der die dampfförmigen Brüden von flüssigem Kondensat getrennt werden. Die bei der Entspannung frei werdenden dampfförmigen Brüden werden auf der Saugseite des Brüdenverdichters in den Brüdenkreislauf zurückgeführt.

Der andere Teilstrom der den Elektrofilter verlassenden Brüden wird einem Brüdenkreislaufgebläse zugeführt und von dort als Wirbelmedium in den Wirbelbett-Trockner zurückgeleitet. In letzterem fluidisiert dieser Teilstrom das kontinuierlich eingetragene Schüttgut, welches auf diese Weise in innige Berührung mit den Wärmetauscher-Einbauten gebracht wird, die vom Hauptstrom der Brüden beheizt werden.

Das im Entspannungsbehälter anfallende Brüdenkondensat wird ebenfalls in mehrere Teilströme aufgeteilt. Der Hauptstrom des Brüdenkondensats wird einem Wärmetauscher zugeführt, in welchem das Schüttgut vorgewärmt wird. Dabei wird die im heißen Brüdenkondensat bei einer Temperatur von über 100°C enthaltene Exergie durch die Vorwärmung des Schüttgutes im wesentlichen direkt wieder in den Trocknungsprozeß eingekoppelt. Durch diese Vorwärmung verringert sich der Bedarf an Brüden als Heizmedium im Wirbelbett-Trockner, so daß die elektrische Leistung, welche zur Verdichtung der Brüden aufzubringen ist, entsprechend verringert werden kann. Die Reduzierung des Bedarfs an verdichteten Brüden trägt wesentlich dazu bei, die Brüdenbilanz innerhalb des Trocknungsprozesses positiv zu gestalten mit dem Ergebnis, daß ein Brüdenüberschuß erzielt wird. Die positive Brüdenbilanz ist erforderlich, um das Verfahren unabhängig von einer Dampfzufuhr von außen zu machen.

Aus dem Entspannungsbehälter wird ein anderer Teilstrom an Brüdenkondensat durch eine Pumpe auf einen erhöhten Druck gebracht, anschließend durch ein Feinfilter geleitet und hinter den einzelnen Verdichterstufen eines mehrstufigen Brüdenverdichters in die Brüden eingespritzt, die als Heizmedium in die Wärmetauscher-Einbauten des Wirbelbett-Trockners geleitet werden. Mit dieser Kondensateinspritzung wird eine Überhitzung der verdichteten Brüden vermieden, so daß sie in Form von Sattdampf vorliegen. Gleichzeitig wird bei der Einspritzung zusätzlicher Brüden Dampf erzeugt, der ebenfalls dazu beiträgt, daß eine positive Brüdenbilanz erreicht wird. Mit der Kondensateinspritzung in den Brüdenkreislauf des Heizmediums kann dieses Zustandes erforderliche Medium von außen, beispielsweise von einem außerhalb der Trocknungsanlage vorhandenen Warmwassererzeuger, zugeführt werden muß.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann ein weiterer Teilstrom des Brüdenkondensats aus dem Entspannungsbehälter abgezweigt, von einer Pumpe gefördert und in die Wärmetauscher-Einbauten des Wirbelbett-Trockners eingespritzt werden. Durch die unter hohem Druck vorgenommene Einspritzung ist es möglich, die Wärmetauscherflächen während des Betriebs zu reinigen.

Gegenüber den bekannten Trocknungsverfahren für feuchte Schüttgüter im Wirbelbott wird bei Anwendung der Lehre gemäß der Erfindung eine Reihe von Vorteilen erzielt. So werden die erheblichen Energiemengen, die in den den Trockner verlassenden Brüden enthalten sind, wieder dem Trocknungskreislauf zugeführt. Im stationären Betriebszustand, d. h. außerhalb der Betriebsphasen des Anfahrens und Stillsetzens, kann erfindungsgemäß ein geschlossener interner Brüdenkreislauf so betrieben werden, daß dem Trockner kein Dampf von außen zugeführt zu werden braucht. Für das Trocknungsverfahren ist im stationären Betriebszustand nur die Zufuhr von elektrischer Energie erforderlich, die im wesentlichen für den Antrieb des Brüdenverdichters benötigt wird. Die gesamte Kondensationsenthalpie der Brüden sowie ein wesentlicher Anteil der fühlbaren Wärme des Brüdenkondensats werden bis auf einen regelungstechnisch erforderlichen Brüdenüberschuß wieder in den Trocknungsprozeß eingeführt. Durch den im wesentlichen geschlossenen Brüdenkreislauf und die weitgehende Nutzung der Exergie der Trocknungsbrüden und des Brüdenkondensats zeichnet sich das erfindungsgemäße Trocknungsverfahren durch eine vorteilhafte Wärmebilanz aus.

Es wird nur die Brüdenmenge in die Atmosphäre abgegeben, die als Überschuß im Brüdenkreislauf nicht mehr benötigt wird. Da diese Menge vergleichsweise klein ist, zeichnet sich das Verfahren auch durch Umweltfreundlichkeit aus. Die energiesparende Trocknung in Verbindung mit dem vergleichsweise geringen anlagentechnischen Aufwand führen zu einer merklichen Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu bekannten Trocknungsverfahren.

Ausführungsbeispiel

Im folgenden wird das Trocknungsverfahren gemäß der Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Die einzige Figur zeigt das Schema einer Anlage zur Trocknung beispielsweise von Rohbraunkohle mit einem Wirbelbett-Trockner. In diese Anlage wird grubenfeuchte, vorzerkleinerte Rohbraunkohle 1 einem Wärmetauscher 2 zugeführt. Letzterer kann z. B. als beheizter Schwingapparat ausgebildet sein, in welchem die Rohbraunkohle 1 über indirekten Wärmeaustausch durch heißes Brüdenkondensat 3, das aus einem Entspannungsbehälter 4 abgezogen wird, vorgewärmt wird. Die Temperatur des heißen Brüdenkondensats 3 beträgt beispielsweise 111°C. Die mit einer Temperatur von etwa 15°C eingeführte Rohbraunkohle 1 wird innerhalb des Wärmetauschers 2 auf eine Temperatur von etwa 65°C gebracht, während sich das heiße Brüdenkondensat 3 in kühles Brüdenkondensat 27 von ungefähr 40°C abkühlt.

Die Vorwärmung der Rohbraunkohle ist für die gesamte Wärmebilanz des Verfahrens besonders wichtig. Die vorgewärmte Rohbraunkohle 5 wird anschließend kontinuierlich einem Wirbelbett-Trockner 6 zugeführt. Die zur Trocknung erforderliche Energie wird über im Wirbelbett-Trockner 6 eingebaute Wärmetauscher-Einbauten 7 eingebracht. Die Fluidisierung der Kohle erfolgt durch ein Wirbelmedium, welches als Teilstrom 13 aus den den Wirbelbett-Trockner 6 verlassenden Brüden 10 hinter einem Elektrofilter 11 abgezweigt wird.

Die auf die gewünschte Restfeuchte getrocknete Braunkohle 8 wird über eine Zellenradschleuse 33 ausgetragen und anschließend in einer Kühlstufe 9 auf ein niedrigeres, für die weitere Verwendung geeignetes Temperaturniveau abgekühlt. Die Temperatur der für die Veredelung geeigneten getrockneten Braunkohle 28 liegt unterhalb von 60°C; ihr Wassergehalt kann 8–22%, insbesondere 12–20% betragen.

Die während der Trocknung der vorgewärmten Rohbraunkohle 5 im Wirbelbett-Trockner 6 ausgetriebenen und mit Feststoffpartikeln beladenen Brüden 10 werden in einem Elektrofilter 11 gereinigt. Der dabei abgeschiedene Braunkohlenstaub 31 wird ebenfalls über ein geeignetes Austragsorgan 32 aus dem Elektrofilter 11 abgezogen und zusammen mit der getrockneten Braunkohle 8 der Kühlstufe 9 zugeführt, um nach der Abkühlung auf eine Temperatur von weniger als 60°C Verarbeitungstemperatur als Produkt 28 abgegeben zu werden.

Die Brüden 10 verlassen den Elektrofilter 11 im Zustand von etwa 1 bar bei ungefähr 100°C. Sie werden in zwei Teilströme 13 und 16 aufgeteilt. Der kleinere Teilstrom 13 wird über ein Kreislaufgebläse 12 als Wirbelmedium in den Wirbelbett-Trockner 6 zurückgeführt. Der größere Teilstrom 16 der dampfförmigen Brüden wird von einem Verdichter 14 angesaugt und dort in mehreren Stufen zum Heizmedium 18 verdichtet. Dieses Heizmedium 18 hat einen Zustand von etwa 5 bar bei etwa 152°C. Es liegt als Sattdampf vor. Der sich normalerweise im stationären Betrieb einstellende Brüdenüberschuß wird über eine Saugdruckregelung 15 an die Atmosphäre abgegeben. Über diese Saugdruckregelung 15 können unterschiedliche Drücke in der Zweigleitung 16 auf der Saugseite des Brüdenverdichters 14 eingestellt werden.

Der Brüdenverdichter 14 verdichtet die von ihm über die Zweigleitung 16 angesaugten Brüden auf den Zustand des Heizmediums 18. Zweckmäßig ist der Brüdenverdichter 14 als mehrstufiger Turboverdichter ausgebildet. Zwischen den einzelnen Verdichterstufen dieses mehrstufigen Turboverdichters 14 wird flüssiges Brüdenkondensat 17 in die Brüden eingespritzt, welches über eine Zweigleitung 29 aus dem Entspannungsbehälter 4 abgezweigt, von einer Pumpe 24 gefördert und vor der Einspritzung 17 über einen Feinfilter 25 geführt wird. Die Einspritzung 17 erfolgt in der Weise, daß wenigstens hinter dem Turboverdichter 14, vorzugsweise jedoch hinter jeder einzelnen Verdichtungsstufe desselben, flüssiges Brüdenkondensat 17 eingespritzt wird.

Mit der Einspritzung des Brüdenkondensats 17 wird der Sattdampfzustand des Heizmediums 18, d. h., der verdichteten Brüden eingestellt und eine Überhitzung derselben durch die ihnen über den Turboverdichter 14 zugeführte Energie vermieden. Die verdichteten Brüden 18 werden den Wärmetauscher-Einbauten 7 des Wirbelbett-Trockners 6 zugeleitet. Inerte Bestandteile der verdichteten Brüden, beispielsweise nichtkondensierbare Gase, werden vom Heizmedium abgetrennt und über eine Entlüftungseinrichtung 19 abgeleitet.

Zusätzlich sind die Wärmetauscher-Einbauten 7 mit Einspritzdüsen 20 versehen, die eine Innenreinigung der Kontaktflächen der Wärmetauscher-Einbauten 7 während des Betriebs ermöglichen, wobei diese Innenreinigung durch die Einspritzung 20 von Brüdenkondensat 30 erzielt wird. Dieses Brüdenkondensat 30 wird über eine weitere Zweigleitung aus dem Entspannungsbehälter 4 abgezweigt und von einer Pumpe 26 gefördert.

Während der Trocknung der vorgewärmten Rohbraunkohle 5 kondensieren die verdichteten Brüden 18 und geben ihre Kondensationswärme an die zu trocknende Braunkohle 5 ab. Das Brüdenkondensat 21 hat einen Druck von ungefähr 5 bar. Es wird über einen Kondensomaten 22 geleitet, wobei der Druck auf 1,5 bar reduziert wird. Infolge der Druckreduzierung tritt bei den kondensierten Brüden 21 eine Nachverdampfung ein. Das dabei entstehende Zweiphasengemisch aus Dampf und Wasser wird in einen Entspannungsbehälter 4 geführt, in welchem eine Phasentrennung in Dampf und Flüssigkeit stattfindet. Die Brüdendämpfe werden aus dem Entspannungsbehälter 4 über eine Zweigleitung 23 und ein Druckhalteventil 34 in die Zweigleitung 16 zurückgeführt, aus welcher der Brüdenverdichter 14 das dampfförmige Heizmedium ansaugt. Die Entspannung des Brüdenkondensats 21 im Behälter 4 ist für das Trocknungsverfahren besonders wichtig. Die durch die Entspannung bewirkte Nachverdampfung liefert einen wesentlichen Beitrag dazu, daß die Brüdenbilanz innerhalb des Trocknungsprozesses positiv gestaltet und somit dieser unabhängig von einer externen Dampfzufuhr wird. Durch die Einspeisung 23 der ausgedampften Brüden in den Brüdenkreislauf 16 wird ein Teil der Exergie des Brüdenkondensats 21 dem Trocknungsprozeß wieder unmittelbar zugeführt.

Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Trocknungsverfahrens können beispielsweise folgende Werte erzielt werden: 55 t/h Rohbraunkohle 1 mit einer Feuchtigkeit von 60% werden innerhalb des Wärmetauschers 2 von einer Ausgangstemperatur von 15°C auf eine Temperatur von 65°C erwärmt. Dies geschieht mit Hilfe von heißem Brüdenkondensat 3, welches bei der vorstehend beschriebenen Erwärmung der Rohbraunkohle von einer Temperatur von etwa 111°C auf eine Temperatur von etwa 40°C abgekühlt wird, bevor es die Trocknungsanlage verläßt.

Die innerhalb des Wirbelbett-Trockners 6 getrocknete Rohbraunkohle 8 wird in der Kühlstufe 9 auf eine Temperatur abgekühlt, die niedriger als 60°C ist. Durch das Verdampfen des in der Rohbraunkohle enthaltenen Wassers als Brüden 10 innerhalb des Wirbelbett-Trockners 6 und nach Abscheiden des in den Brüden 10 enthaltenen Braunkohlenstaubs 31 sowie Zusammenführen des Braunkohlenstaubs 31 mit der getrockneten Braunkohle 8 vor der Kühlstufe 9 werden 25 t/h getrocknete Kohle 28 mit 12% Feuchtigkeit erhalten.

Die Brüden verlassen den Elektrofilter 11 mit einer Temperatur von etwa 100°C bei einem Druck von etwa 1 bar. Der als Wirbelmedium 13 abgezweigte Teilstrom wird im Brüdenkreislaufgebläse 12 auf etwa 1,2 bar verdichtet. Dazu ist am Gebläse 12 eine Antriebsleistung von 263 kW erforderlich. Von dem zweiten Teilstrom 16 werden über die Saugdruckregelung 15 ungefähr 1,9 t/h (ohne Berücksichtigung einer kleinen Verlustmenge) Brüden an die Atmosphäre abgegeben. 2,8 t/h Brüdendämpfe werden über die Zweigleitung 23 aus dem Brüdenentspannungsbehälter 4 zugeführt, so daß sich eine Menge an Brüdendampf 16 von etwa 32,8 t/h ergibt, welche vom Brüdenverdichter 14 angesaugt wird. Unter Zufuhr einer elektrischen Leistung von 3560 kW innerhalb des Verdichters 14 und unter Einspritzung 17 von 4,5 t/h Kondensat werden 35,4 t/h verdichtete Brüden 18 erzeugt, die als Sattedampf bei etwa 152°C und einem Druck von etwa 5 bar vorliegen. Innerhalb des Wärmetauschers 7 kondensieren die verdichteten Brüden 18 unter Abgabe ihrer Kondensationswärme an die vorgewärmte Rohbraunkohle 5. Mit einem Druck von 5 bar werden die kondensierten Brüden 21 über den Kondensomaten 22 geleitet, wobei der Druck auf 1,5 bar reduziert wird. Innerhalb des Entspannungsbehälters 4 liegen schließlich Brüden und Brüdenkondensat im Zustand von 1,5 bar und bei 111°C vor.

Über die Zweigleitung 29 werden aus dem Entspannungsbehälter 4 4,5 t/h flüssiges Brüdenkondensat 29 abgezogen und unter Zufuhr einer Leistung von etwa 2 kW über die Pumpe 24 zur Kondensateinspritzung 17 gefördert.

