



(21) WP C 02 F / 283 989 8

(22) 09.12.85

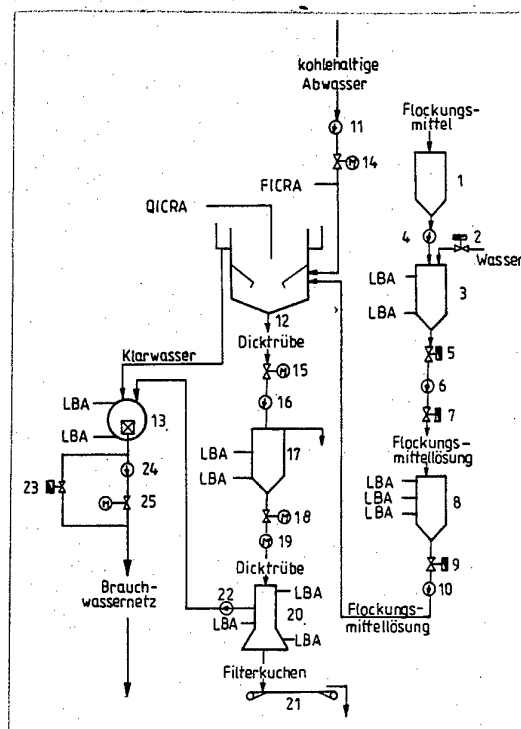
(44) 25.03.87

(71) VE Braunkohlenkombinat Senftenberg – Stammbetrieb, 7803 Brieske-Ost, Franz-Mehring-Straße 1, DD

(72) Frömling, Ulrich; Schönherr, Dieter, Dipl.-Ing.; Munick, Heinz, Dipl.-Ing.; Petermann, Falk, Dipl.-Ing.; Lehmann, Wolfgang, DD

## (54) Verfahren zur kontinuierlichen mehrstufigen Endreinigung kohlehaltiger Abwässer

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen mehrstufigen Endreinigung sämtlicher kohlehaltiger Abwässer unter Verwendung eines Spezialeindickers, dem sämtliche kohlehaltigen Abwässer einer Brikettfabrik und ein polyelektrolytisches Flockungsmittel zugeführt werden und dem eine Fest-Flüssig-Trennung nachgeschaltet ist. Ziel der Erfindung ist es, bei Einhaltung signifikanter Parameter, die Leistung einer Kohletrübeaufbereitungsanlage und die Betriebssicherheit zu erhöhen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die dem Spezialeindicker eingegebenen und entnommenen Mengen erfaßt werden, wobei die Zufuhr an Flockungsmitteln in Abhängigkeit von den zugeführten kohlehaltigen Abwässern geregelt wird und die Zufuhr der kohlehaltigen Abwässer von der im Spezialeindicker gemessenen Trübung abhängt, während das dem Spezialeindicker entnommene Klarwasser dem Brauchwassersammelbehälter zufließt. Figur



#### Patentansprüche:

1. Verfahren zur kontinuierlichen mehrstufigen Endreinigung kohlehaltiger Abwässer unter Verwendung eines Spezialeindickers, dem sämtliche kohlehaltigen Abwässer einer Brikettfabrik und ein polyelektrolytisches Flockungsmittel zugeführt werden und dem eine Fest-Flüssig-Trennung nachgeschaltet ist, deren Endprodukte einerseits als Filtrat einem Brauchwassersammelbehälter zugeführt und andererseits als Filterkuchen abgeführt werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß die dem Spezialeindicker (12) eingegebenen und entnommenen Mengen erfaßt werden, wobei die Zufuhr an Flockungsmitteln in Abhängigkeit von den zugeführten kohlehaltigen Abwässern geregelt wird und die Zufuhr der kohlehaltigen Abwässer von der im Spezialeindicker gemessenen Trübung abhängt, während das dem Spezialeindicker (12) entnommene Klarwasser dem Brauchwassersammelbehälter (13) zufließt.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Erfassung der dem Spezialeindicker (12) eingegebenen Menge an kohlehaltigen Abwässern kontinuierlich der Klarwasserüberlauf aus dem Spezialeindicker (12) zum Brauchwassersammelbehälter (13) gemessen wird.
3. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur vollautomatischen und sicherheitstechnischen Fahrweise in den Behältern (3; 8; 13; 17) sowie am Vakuumtrommelzellenfilter (20) Füllstände kontrolliert und bei Sollwertabweichung Pumpen ein- bzw. ausgeschaltet, Schieber bzw. Ventile geöffnet oder geschlossen werden.
4. Verfahren nach Punkt 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei tiefstem Füllstand im Flockungsmittelrührbehälter (3) die Flockungsmittellösungspumpe (6) abschaltet, die Magnetventile (5; 7) geschlossen werden und das Rührwerk im Flockungsmittelrührbehälter (3) stillgesetzt wird.
5. Verfahren nach Punkt 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei höchstem Füllstand im Flockungsmittelvorlagebehälter (8) die davor liegenden Aggregate (6; 4; 3) abgeschaltet und bei tiefstem Füllstand im Flockungsmittelvorlagebehälter (8) die Flockungsmittellösungspumpe (6) wieder angeschaltet wird, während bei weiterer Unterschreitung des tiefsten Füllstandes eine automatische Abschaltung der Pumpe (11) und der Flockungsmitteldosierpumpe (10) erfolgt.
6. Verfahren nach Punkt 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei tiefstem Füllstand im Dickrührbehälter (17) die Dickrührpumpe (19) ausgeschaltet, der Motorschieber (18) geschlossen und das Rührwerk stillgesetzt wird.
7. Verfahren nach Punkt 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei höchstem Füllstand in der Filterwanne des Vakuumtrommelzellenfilters (20) die Dickrührpumpe (19) ausgeschaltet wird, und ihre Zuschaltung bei Erreichen des mittleren Füllstandes erfolgt, während bei tiefstem Füllstand alle Antriebe des Vakuumtrommelzellenfilters (20), die Filtratpumpe (22) und der Muldengurtbandförderer (21) abgeschaltet werden.
8. Verfahren nach Punkt 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei Ausfall des Muldengurtbandförderers (21) sämtliche Aggregate der Filterkuchenerzeugung außer Betrieb gesetzt werden.
9. Verfahren nach Punkt 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei tiefstem Füllstand im Brauchwassersammelbehälter (13) die Brauchwasserpumpe (24) abgeschaltet und der Motorschieber (25) geschlossen wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen mehrstufigen Endreinigung kohlehaltiger Abwässer unter Verwendung eines Spezialeindickers, dem sämtliche kohlehaltigen Abwässer einer Brikettfabrik und ein polyelektrolytisches Flockungsmittel zugeführt werden und dem eine Fest-Flüssig-Trennung nachgeschaltet ist.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In der DD-PS 219171 ist ein Verfahren zur Aufbereitung von kohlehaltigen Abwässern einer Brikettfabrik unter Verwendung eines polyelektrolytischen Flockungsmittels und Fest-Flüssig-Trennung sowie nachfolgender vollständiger Rückführung in den Produktionsprozeß bekannt. Sämtliche kohlehaltigen Abwässer mit einem Feststoffgehalt von 5 bis 10 g/l werden zusammen mit dem polyelektrolytischen Flockungsmittel einem Spezialeindicker zugeleitet, in dem bei einer maximalen Verweilzeit von ca. 30 Minuten die Misch-, Flockungs- und Absetzphase abläuft, und das entstandene Klarwasser mit einem Feststoffgehalt von <50 mg/l vollständig oder in Teilströmen zur erneuten Nutzung direkt oder indirekt über eine vorhandene

Rohwasseraufbereitungsanlage in den Produktionsprozeß der Brikettfabrik geführt wird, während der entstandene Dickschlamm zur weiteren Entwässerung vorzugsweise einem bekannten Vakuumtrommelzellenfilter aufgegeben wird, dessen feste Endphase als Filterkuchen zur energetischen Nutzung abgetrennt wird, während die flüssige Endphase (Filtrat) mit einem, Feststoffgehalt von maximal 10 mg/l direkt oder indirekt zur erneuten Nutzung dem Produktionsprozeß der Brikettfabrik zurückgeführt wird. Durch die DD-PS 203305 ist ein Flockungsmittel zur Beschleunigung der Feststoffsedimentation aus kohlehaltigen Abwässern durch Zusätze kationischer organischer Polyelektrolyte bekannt, die in einer Menge von 0,25 bis 4,0 ml/l dem Abwasser zugesetzt wird, vorzugsweise eine 0,1%ige wäßrige Lösung von Poly(dimethyl-diallyl-ammoniumchlorid), das unter Verwendung eines ternären Initiierungssystems im schwach alkalischen Bereich synthetisiert und bei hoher Molmasse eine spezifische Molmassenverteilung aufweist.

In der DD-PS 217 193 wird ein polyelektrolytisches Flockungsmittel zur Beschleunigung der Feststoffsedimentation aus kohlehaltigen Abwässern gemäß DD-PS 203305 beschrieben. Die dem Abwasser in einer Menge von 0,25 bis 4,0 ml/l zugesetzte, vorzugsweise 0,1%ige wäßrige Lösung besteht zu gleichen Mengenanteilen aus Poly(dimethyl-diallyl-ammoniumchlorid) und einem nichtionischen oder anionischen Polyacrylamid-Polymer. Zur Realisierung der Prozeßführung ist ein hoher manueller Bedienungsaufwand erforderlich, der daraus resultiert, daß die Kohletrübemenge und der Feststoffgehalt der Kohletrübe Schwankungen unterliegen und die installierten Hauptausrüstungen der Kohletrübeaufbereitungsanlage Unterschiede in ihrer Leistungsfähigkeit aufweisen können. Aufgrund dieser Bedingungen ist es auch bei hohem manuellen Bedienungsaufwand nicht möglich, die Leistungsfähigkeit des Entwässerungs- und Klärprozesses bei gleichzeitiger Absicherung hoher Qualitätsparameter auszuschöpfen.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bei Einhaltung signifikanter Parameter die Leistung einer Kohletrübeaufbereitungsanlage und die Betriebssicherheit zu erhöhen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von einer Mengenbilanz der kohlehaltigen Abwässer, der Flockungsmittel und entsprechenden Abhängigkeiten, die steuertechnisch hergestellt werden, das Ziel der Erfindung zu erreichen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe unter Verwendung eines Spezialeindickers, dem sämtliche kohlehaltigen Abwässer einer Brikettfabrik und ein polyelektrolytisches Flockungsmittel zugeführt werden und dem eine Fest-Flüssig-Trennung nachgeschaltet ist, deren Endprodukte einerseits als Filtrat einem Brauchwassersammelbehälter zugeführt und andererseits als Filterkuchen abgeführt werden, dadurch gelöst, daß die dem Spezialeindicker eingegebenen und entnommenen Mengen erfaßt werden, wobei die Zufuhr an Flockungsmitteln in Abhängigkeit von den zugeführten kohlehaltigen Abwässern geregelt wird und die Zufuhr der kohlehaltigen Abwässer von der im Spezialeindicker gemessenen Trübung abhängt, während das dem Spezialeindicker entnommene Klarwasser dem Brauchwassersammelbehälter zufließt.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt die schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die in der Zeichnung benutzten Symbole stehen für:

- A = Signalisierung, Alarm
- B = optische Binäranzeige
- C = Regelung
- F = Durchfluß
- Q = Trübung
- I = Anzeige
- L = Füllstand, Standhöhe
- R = Registrierung

Das für den Prozeß benötigte Flockungsmittel (Handelsprodukt) wird in dem Flockungsmittelbehälter 1 zwischengelagert. Zur Herstellung der für den Prozeß benötigten Flockungsmittellösung wird das Magnetventil 2 geöffnet und Wasser fließt in den Flockungsmittelbehälter 3 bis zum oberen Füllstand. Danach schließt automatisch das Magnetventil 2, die Dosierpumpe 4 fährt an und das Rührwerk des Flockungsmittelrührbehälters 3 beginnt zu arbeiten. Nach erfolgter Chargendosierung des Flockungsmittels schaltet die Dosierpumpe 4 ab. Nach einer Rührzeit von ca. 30 Minuten schaltet das Rührwerk des Flockungsmittelrührbehälters 3 ab, das Magnetventil 5 öffnet sich und die Flockungsmittellösungspumpe 6 fährt gegen das geschlossene Magnetventil 7 an. Nach etwa 5 Sekunden öffnet das Magnetventil 7 und die Flockungsmittellösungspumpe 6 fördert in den Flockungsmittelvorlagebehälter 8. Bei Erreichen des mittleren Füllstandes im Flockungsmittelvorlagebehälter 8 öffnet das Magnetventil 9 und die Flockungsmitteldosierpumpe 10 fährt an. Gleichzeitig fährt die Pumpe 11 an. Jetzt gelangen die kohlehaltige Abwässer und die Flockungsmittellösung in den Spezialeindicker 12. Im Spezialeindicker 12 setzt sich der Dickschlamm ab und das Klarwasser läuft über den Überlauf im freien Gefälle in den Brauchwassersammelbehälter 13. Vor dem Spezialeindicker 12 ist zur Erfassung der kohlehaltigen Abwassermenge eine Mengenmeßeinrichtung und im Spezialeindicker 12 ist ein Trübungsmeßgerät installiert. Über eine kontinuierliche Trübungsmessung wird die Zufuhr der kohlehaltigen Abwässer zum Spezialeindicker 12 reguliert. Dazu wird der Motorschieber 14 entsprechend geöffnet oder geschlossen. Die Vermischung der kohlehaltigen Abwässer und des polyelektrolytischen Flockungsmittels ist in einem bestimmten Mengenverhältnis über ein Regelsystem vorzunehmen. Die Regelung der Flockungsmittelzuführung in den Prozeß wird über die

Flockungsmitteldosierung 10 in Abhängigkeit von der Mengenmessung (Mengenmeßeinrichtung der kohlehaltigen Abwässer) vorgenommen. Nach einer einstellbaren Zeit von 15 bis 60 Minuten nach Anfahren der Flockungsmitteldosierpumpe 10 und der Pumpe 11 öffnet der Motorschieber 14, gleichzeitig geht das Krählwerk des Spezialeindickers 12 an und die Dickrübepumpe 16 schaltet zu und fördert in den Dickrüüberührbehälter 17. Bei mittlerem Füllstand im Dickrüüberührbehälter 17 öffnet der Motorschieber 18 und die Dickrübepumpe 19 fährt an und fördert den Dickschlamm in die Filterwanne des Vakuumtrommelzellenfilters 20. Gleichzeitig geht das Rührwerk im Dickrüüberührbehälter 17 an. Bei mittlerem Füllstand in der Filterwanne des Vakuumtrommelzellenfilters 20 starten gleichzeitig die zum Vakuumtrommelzellenfilter 20 gehörenden Ausrüstungen wie Trommelzellenantrieb, Schmierpumpen-, Rührwerksantrieb, das Gebläse und die Vakuumanlage sowie der Muldengurtbandförderer 21 zur Abführung des Filterkuchens und die Filtratpumpe 22. Bei höchstem Füllstand im Brauchwassersammelbehälter 13 öffnet das Magnetventil 23 und die Saugleitung der Brauchwasserpumpe 24 wird gefüllt. Nach Überspülen einer Sonde im Sondenbehälter schließt das Magnetventil 23 und die Brauchwasserpumpe 24 fährt an. Bei Erreichen des Druckes im Brauchwassernetz öffnet der Motorschieber 25.

Weiterhin ergeben sich Schaltabhängigkeiten und Havarieschaltungen, die nachfolgend erläutert werden:

Bei tiefstem Füllstand im Flockungsmittellührbehälter 3 schaltet die Flockungsmittellösungspumpe 6 ab, die Magnetventile 5 und 7 schließen sich, das Rührwerk schaltet ab. Bei höchstem Füllstand im Flockungsmittelvorlagebehälter 8 werden rückwirkend alle Aggregate abgeschaltet. Ist der tiefste Füllstand im Flockungsmittelvorlagebehälter 8 erreicht, fährt die Flockungsmittellösungspumpe 6 wieder an. Wird der tiefste Füllstand im Flockungsmittelvorlagebehälter 8 weiter unterschritten, erfolgt automatisch die Abschaltung der Pumpe 11 und der Flockungsmitteldosierpumpe 10. Bei tiefstem Füllstand im Dickrüüberührbehälter 17 geht die Dickrübepumpe 19 aus und der Motorschieber 18 schließt. Ebenfalls geht das Rührwerk aus.

Der höchste Füllstand in der Filterwanne des Vakuumtrommelzellenfilters 20 bewirkt, daß die Dickrübepumpe 19 ausgeht. Eine Zuschaltung erfolgt wieder bei Erreichen des mittleren Füllstandes in der Filterwanne. Ist der tiefste Füllstand in der Filterwanne erreicht, werden alle Antriebe des Vakuumtrommelzellenfilters 20, die Filtratpumpe 22 und der Muldengurtbandförderer 21 abgeschaltet. Bei Ausfall des Muldengurtbandförderers 21 gehen sämtliche Aggregate der Filterkuchenerzeugung außer Betrieb. Der Klarwassertiefstand im Brauchwassersammelbehälter 13 bewirkt, daß die Brauchwasserpumpe 14 ausgeht und der Motorschieber 25 schließt.

Um die Verfügbarkeit der Anlage zur Erzeugung von Klarwasser und Filterkohle aus kohlehaltigem Abwasser weiter zu erhöhen besteht die Möglichkeit, zusätzliche Pumpen und Absperrorgane als Reservekapazität zu installieren. Durch entsprechende Verriegelungsschaltungen sind diese Einrichtungen in den Prozeß zu integrieren.

