

PATENTSCHRIFT 146 446

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int.Cl.³

(11) 146 446 (44) 11.02.81 3(51) C 02 F 1/58
(21) WP C 02 C / 216 012 (22) 04.10.79

(71) siehe (72)

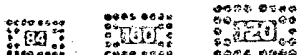
(72) Hoppe, Hans, Prof. Dr.; Winkler, Friedrich, Dr.; Osbar,
Waltraud; Sörgel, Jürgen, Dipl.-Chem., DD

(73) siehe (72)

(74) Technische Hochschule „Carl Schorlemmer“ Leuna-Merseburg,
Büro für Neuererbewegung und Schutzrecht, 4200 Merseburg,
Geusaer Straße

(54) Verfahren zur Phosphat-Eliminierung aus Abwässern

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von phosphathaltigen Abwässern. Das Ziel der Erfindung besteht in einer Verminderung des P-Gehaltes in Abwässern mittels chemischer Fällung, wobei der Fällungsschlamm landwirtschaftlich nutzbar und der pH-Wert im behandelten Abwasser nicht über 9 liegen soll. Außerdem sollte die Salzbelastung gering gehalten werden. Die Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß ein Gemisch, bestehend aus $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und CaCl_2 , zur Fällung verwendet wird. Es können auch die Abprodukte Buna-Kalkhydrat und Soda-Ablauge eingesetzt werden. Das Verhältnis der Fällmittel zueinander hängt vom Phosphatgehalt und den speziellen Eigenschaften des Abwassers ab und muß optimiert werden. Der Einsatz der Fällmittel-Kombination verursacht nur eine geringe pH-Wert-Erhöhung und vergrößert die Salzbelastung gegenüber der reinen $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Fällung nur unwesentlich. Der Schlamm kann landwirtschaftlich verwertet werden. Die Erfindung kann in den Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Fällungsstufe angewendet werden.



Titel der Erfindung

Verfahren zur Phosphat-Eliminierung aus Abwässern

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von phosphathaltigen Abwässern.

Charakterisierung der bekannten technischen Lösungen

Die steigende Zuführung von Nährstoffen in die Vorfluter verursacht ein übermässiges Wachstum organischen Materials, wodurch eine verstärkte Sauerstoffzehrung auftritt. Die Folge davon sind stark verminderte Wasserqualitäten mit den damit verbundenen Problemen. Besondere Bedeutung hat Phosphor als limitierender und inizierender Faktor. Es kommt darauf an, besonders die löslichen Orthophosphate zu eliminieren. Die Möglichkeiten der Phosphor-Entfernung sind in den Publikationen von Pöpel, J. (Die Elimination von Phosphaten, Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft 16, Kommissionsvertrag R. Oldenburg, München 1966), Schuster, G. u. A. Heine (Das Verfahren der chemischen Fällung zur Elimination der Phosphorverbindungen aus

häuslichen Abwässern, Mitteilungen des Instituts für Wasserwirtschaft, Heft 38 (1973) sowie Gleisberg, D. u. Mitarbeiter (Eutrophierung und Abwasserreinigung, Angew. Chem. 88 (1976), 354) dargelegt. Nach dem heutigen Stand ist die chemische Fällung die universell anwendbare und technisch günstigste Lösung zur Erzielung einer notwendigen P-Reduzierung. Die üblichen Fällmittel Eisen- und Aluminiumsalze haben den Nachteil, dass sie einmal relativ teuer sind und dass zum anderen die entstandenen Fällungsprodukte kaum von den Pflanzen aufgeschlossen werden bzw. dass sie sogar phytotoxische Wirkungen entfalten können. Besser eignet sich für eine Fällung deshalb Calciumhydroxid, da hier ein Recycling möglich ist. Nachteilig ist allerdings der hohe pH-Wert nach der Fällung im behandelten Abwasser. Die Wasserqualität kann dadurch erheblich beeinträchtigt werden, so dass mit Verkrustungen u. ä. zu rechnen ist. Teilweise wird eine Neutralisation als zusätzliche Stufe vorgeschlagen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in einer Verminderung des P-Gehaltes in Abwässern, um den Gefahren der Eutrophierung in den Vorflutern zu begegnen. Die anzuwendende chemische Fällung ist so zu gestalten, dass der Fällungsschlamm landwirtschaftlich genutzt werden kann. Der pH-Wert im behandelten Abwasser soll dabei nicht über 9 liegen. Als Fällmittel sollen im wesentlichen Abprodukte eingesetzt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass als Fällmittel Buna-Kalkhydrat gemeinsam mit Soda-Ablauge verwendet wird. Es hat sich gezeigt, dass es bei der Phosphat-Eliminierung auf einen bestimmten Ca^{2+} -Gehalt und pH-Wert

ankommt. Wird z. B. nur mit CaCl_2 als Fällmittel gearbeitet, sind zur Erzielung einer entsprechenden Eliminierungsrate erhebliche Ca^{2+} -Dosierungen notwendig; der pH-Wert wird aber dadurch nicht wesentlich über den Neutralpunkt angehoben. Soll aber die Fällung mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ durchgeführt werden, so sind zwar wesentlich geringere Ca^{2+} -Mengen erforderlich, allerdings wird ein pH-Wert > 10 erreicht. Beim Einsatz eines optimalen Fällmittelgemisches aus $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und CaCl_2 oder Buna-Kalkhydrat und Soda-Ablauge werden diese Nachteile weitgehend vermieden. So wird der pH-Wert nur unwesentlich erhöht; auch die zur geforderten PO_4^{3-} -Eliminierung notwendigen Ca^{2+} -Mengen steigen gegenüber der reinen $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Fällung nur geringfügig an. Da mit den Abprodukten Buna-Kalkhydrat und Soda-Ablauge gearbeitet werden kann, ergeben sich ökonomische Vorteile gegenüber dem Einsatz von Branntkalk und Calciumchlorid.

Ausführungsbeispiel

Für die Untersuchungen kam Buna-Kalkhydrat mit 65 bis 68 % CaO und 1,5 bis 2,5 % SiO_2 , sowie Soda-Ablauge mit 122 g/l CaCl_2 und 51 g/l NaCl zum Einsatz. Das mechanisch-biologisch gereinigte Abwasser hatte einen Orthophosphat-Gehalt von 22 mg/l, CSV-Cr von 156 mg/l O_2 und eine Trübung von 69 TE/l. Als Zielgrösse diente eine Ortho-Phosphat-Konzentration von 2 mg/l.

1. Zu 1 Liter des o. g. Abwassers wurde 7 ml Soda-Ablauge gegeben, intensiv gemischt und sedimentiert. Nach der Reaktion waren 91 % des Orthophosphat-Gehaltes, 25 % des CSV-Cr und 65 % der Trübung entfernt. Das Schlammvolumen betrug 20 ml/l, der pH-Wert lag bei 7,5.

Erforderliche Ca^{2+} -Dosierung: 308 mg/l.

2. 1 Liter des o. g. Abwassers wurde mit 240 mg aufgeschlämmten Buna-Kalkhydrates versetzt, gemischt und sedimentiert. Als Ergebnis konnten 91 % Orthophosphate, 30 % CSV-Cr und 73 % Trübung eliminiert werden. Es resultierte ein Schlammvolumen von 19 ml/l und ein pH-Wert von 10.

Erforderliche Ca^{2+} -Dosierung: 111 mg/l.

3. Zu 1 Liter des o. g. Abwassers wurden folgende Fällmittelgemische gegeben, gerührt und sedimentiert:

Soda-Ablauge (ml/l)	4,9	3,5	1,0
Buna-Kalkhydrat (mg/l)	75	113	150

Ergebnis:

Orthophosphat-Eliminierung (%)	91	91	91
CSV-Cr-Entfernung (%)	27	28	30
Entfernung der Trübung (%)	68	70	70
Schlammvolumen (ml/l)	20	20	20
pH-Wert	7,5	8,0	9,0
Erforderliche Ca^{2+} -Menge (mg/l)	251	206	114

Es ist vorteilhaft, zunächst Buna-Kalkhydrat zu dosieren und erst anschliessend die Soda-Ablauge einzusetzen.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Entfernung von Phosphaten aus Abwässern gekennzeichnet dadurch, dass als Fällmittel Ca(OH)_2 und CaCl_2 entsprechend der zu entfernenden Phosphatmenge eingesetzt wird.
2. Verfahren nach Punkt 1. gekennzeichnet dadurch, dass Buna-Kalkhydrat und Sodaablauge verwendet wird.
3. Verfahren nach Punkt 1. und 2. gekennzeichnet dadurch, dass zunächst die basischen Fällmittel dem Abwasser zugegeben werden und dann anschliessend mit Calciumchlorid versetzt wird.