

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	15748	Referat	23	Fördersumme	46.720,00 DM
Antragstitel	Pilotversuch zur Behandlung eines fetthaltigen Produktionsabwassers aus der Lebensmittelherstellung mittels einer Flotationszentrifuge				
Stichworte	Abwasser				
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
1 Jahr und 2 Monate	03.05.1999	18.07.2000	1		
Förderbereich 1999 -		I.4.1	Umwelttechnik		
<i>Kreislauführung und Emissionsminderung</i>					
Verwertung von Produktionsabfällen und Produkten					
Bewilligungsempfänger	Clausthaler Umwelttechnik-Institut (CUTEC) GmbH			Tel	05323/933-243
	Leibnitzstraße 23			Fax	05323/933-100
				Projektleitung	
	38678 Clausthal-Zellerfeld			Bearbeiter	
Kooperationspartner	Heinrich Hamker Lebensmittelwerke GmbH & Co. KG 49152 Bad Essen				

Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens

Das in der niedersächsischen Firma Heinrich Hamker Lebensmittelwerke GmbH & Co. KG anfallende Produktionsabwasser führte trotz der für eine Indirekteinleitung vorgenommenen innerbetrieblichen Behandlung aufgrund seines Fettgehaltes zu Problemen in der kommunalen Kläranlage. Es wurde daher ein Gesamtkonzept zur Abwasserbehandlung erstellt, das aus den Verfahrensschritten Flotation, Flockung, biologische Behandlung und mechanische Entwässerung besteht. Neu an diesem Verfahren war der Einsatz einer Zentrifuge zur Flotation. Ihre Wirksamkeit konnte in Vorversuchen grundsätzlich gezeigt werden und war vor Ort unter realen Bedingungen an Abwasser mit schwankender Zusammensetzung experimentell zu prüfen.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Die Flotationszentrifuge wurde in einen halbautomatischen Versuchsstand (Antrieb, Pumpenregelung, Probennahme) integriert und für einen Teil der Versuchszeit durch einen Separator ergänzt. Dieser hatte die Aufgabe, das von der Zentrifuge abgetrennte Fett-Wasser-Gemisch aufzubereiten, um nur ein möglichst geringes Fettvolumen entsorgen zu müssen.

Das Versuchsprogramm wurde schrittweise erweitert. Zunächst wurden unter den örtlichen Gegebenheiten sinnvolle Betriebsparameter der Flotationszentrifuge ermittelt. Bei diesen Parametern wurden mehrere Versuche mit unterschiedlichem Abwasser gefahren. Die Qualität des Abwassers war nicht vorherzusehen. Der Erfolg der jeweiligen Reinigung wurde anhand des CSB-Wertes beurteilt, der im Labor vor Ort gemessen werden konnte. Die Dauer der Behandlung war so lang gewählt, dass am Ende kein wesentlicher Fortschritt mehr zu beobachten war. In den nächsten Versuchen wurde geprüft, ob dieser Wert durch Zugabe von Reagenzien abgesenkt werden und/ oder schneller erreicht werden kann. Ebenso wurde geprüft, wie sich das neue Verfahren mit der mechanischen Abtrennung des Fettes durch eine Zentrifuge (Tellerseparator) vergleichen und ergänzen lässt. In all diesen Versuchen stand die Qualität des Abwassers im Vordergrund. In abschließenden Versuchen wurde ermittelt, wie weit sich der volumenbezogene Durchsatz der Flotationszentrifuge gegenüber den gewählten Startparametern erhöhen lässt.

Ergebnisse und Diskussion

Der Rotor der untersuchten Flotationszentrifuge war durch bauliche Maßnahmen auf Versuchsserien mit Abwasser vorbereitet worden. Spaltweiten und Bohrungen, durch die das Abwasser strömt, wurden von etwa 1 mm auf 10 mm erweitert, um beispielsweise Gemüsestückchen die Passage zu ermöglichen. Es zeigte sich, dass die Strömungsverhältnisse im Trennraum dadurch nicht nachhaltig verschlechtert wurden: es wurde eine typische Verminderung des Fettgehaltes bei einem Umlauf von etwa 15 % erzielt, ähnlich wie sie bereits in Vorversuchen beobachtet worden war. Im Laufe der Untersuchung fanden sich vereinzelt verformbare Partikel mit größeren Durchmessern im Zentrifugenraum. Im Anwendungsfall sollte zu deren Vorabscheidung ein Rechen vorgesehen werden.

Die Querschnittserweiterung im Einlaufbereich brachte den Vorteil mit sich, dass der Vordruck von Druckluft und Suspension jeweils von etwa 5 bar auf etwa 1 bar vermindert wurde. Der Energieverbrauch sank entsprechend deutlich ab. In Folge dieser Umbauten verringerte sich der dem austretenden Schaum zur Verfügung stehende Querschnitt. Ein ungleichmäßigeres Abfließen und damit eine ungenauere Regelbarkeit des Volumenstroms des Schaums, der über das Wehr tritt, waren die Folge. Ein verbesserter Deckel wäre daher zu testen.

Abweichend vom früher untersuchten Wasser wurden auch nach 6 Durchläufen CSB-Werte von 4000 bis 5000 nicht unterschritten. Der Einsatz von Flockungsmitteln, die Änderung des pH-Wertes, aber auch der Einsatz eines Separators (Tellerzentrifuge, Schleuderriffel von 9000 bei mittleren Radien, Spaltweite 1 mm) führten zu keiner wesentlichen Verminderung des CSB-Wertes, so dass dieser molekular-dispersen Stoffen zuzuordnen ist. Der Separator als Tellerzentrifuge, die von der Firma Flottweg gemietet wurde, erzielte eine Schleuderriffel von 9000 bei mittleren Radien. Der Sedimentationsweg in Form der Spaltweite beträgt nur 1 mm. Auf diese Weise wurden auch kleinste Öltröpfchen zum Aufsteigen und mineralische Partikel (Sand aus Salat) zum Absinken gebracht. Das Fett wurde aufgrund der nicht optimalen Regelbarkeit der untersuchten Flotationszentrifuge zusammen mit einer beachtlichen Menge an Wasser ausgebracht. Im Separator wurde ml Öl aufkonzentriert. Das Wasser hatte anschließend den gleichen CSB-Wert, wie das von der Flotationszentrifuge geklärte.

Die Zentrifuge war aufgrund ihrer Schleuderriffel von etwa 100 konstruktiv deutlich einfacher als ein Separator für den gleichen Volumenstrom, bei der diese Ziffer etwa 10000 beträgt. Das Aufkonzentrieren des fetthaltigen Abwassers mittels der Flotationszentrifuge und das anschließende Aufkonzentrieren des Fettes in einem Separator stellte daher eine sinnvolle Verfahrenskombination dar.

Die Reinigung des Separators von anhaftendem Fett und Sediment ist für die Praxis von großer Bedeutung. Ob die Verwendung größerer Apparate, der Einsatz eines Dekanters und eine CIP-Reinigung mit Hilfsmitteln bei erhöhter Temperatur dieses Problem lösen, bleibt zu prüfen. Mechanisch anspruchslöse Lösungen wie die Kalkflockung kommen als Alternative in Betracht.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Kontaktadresse:

CUTEC-Institut GmbH, Leibnizstraße 23, 38678 Clausthal-Zellerfeld, Ansprechpartner: Herr Dr. Sievers, Tel. 05323 / 933-121, Fax -100;

Firma Heinrich Hamker Lebensmittelwerke GmbH & Co. KG, Heinrich Hamker Straße 20, 49152 Bad Essen, Tel. 05472/772-01, Fax -125.

Fazit

Die Flotationszentrifuge konnte unter realen Bedingungen vom CUTEC-Institut erfolgreich getestet werden. Die Querschnittserweiterungen, die notwendig waren, um den ursprünglich von CUTEC zur Aufbereitung von Feinstkohle (Partikelgröße < 100 µm) entwickelten Rotor an die betrieblichen Abwässer anzupassen, hatte den positiven Nebeneffekt einer Erniedrigung des Druckverlustes und damit einer deutlichen Minderung des Energieverbrauchs. Demnach kann die Zentrifuge durchaus eine kompakte Lösung zur Abtrennung von emulgierten Fetten darstellen. Aufgrund der natürlichen Hydrophobie des Fettes sind keine Hilfsmittel notwendig. Molekular-disperse, gelöste Stoffe können prinzipiell nicht abgetrennt werden, diese erfordern immer eine biologische Klärung. Nach den Schilderungen des CUTEC-Institutes fanden die Arbeiten bei der Firma Hamker unter recht „rauhem“ äußeren Bedingungen statt. Die Versuche mussten in einem Raum mit undichtem Dach und Gullis mit Tendenz zum Überfluten bei Gewitterregen durchgeführt werden. Durch den Diebstahl eines Rechners, der durch die Firma Hamker nicht ersetzt wurde, gingen zwar keine Daten, jedoch Versuchszeiten verloren.

Insgesamt verlief das Projekt erfolgreich, wenngleich sich die Firma Hamker unabhängig von der Art des Flotationsverfahrens angesichts hoher Investitionskosten im Falle einer Erweiterung der Betriebskläranlage für eine kostengünstigere Alternative entschieden hat. Diese Alternative liegt in einer Optimierung der vorhandenen Kalkfällung mit angepasster Kalkdosierung und neuer Mess- und Regeltechnik.