

Einsatz von Bleich- erde zur Schlamm- beschwerung auf einer Kläranlage der Milchindustrie

Sonderdruck

Verfasser:
Josef Wimmer
Roswitha Bühl

SÜD-CHEMIE AG



agrimont GmbH
Mahlergasse 1
93326 Abensberg
info@agrimont.de
Tel. 09443/928 780
Fax 09443/928 78 29

Einsatz von Bleicherde zur Schlammbeschwerung auf einer Kläranlage der Milchindustrie

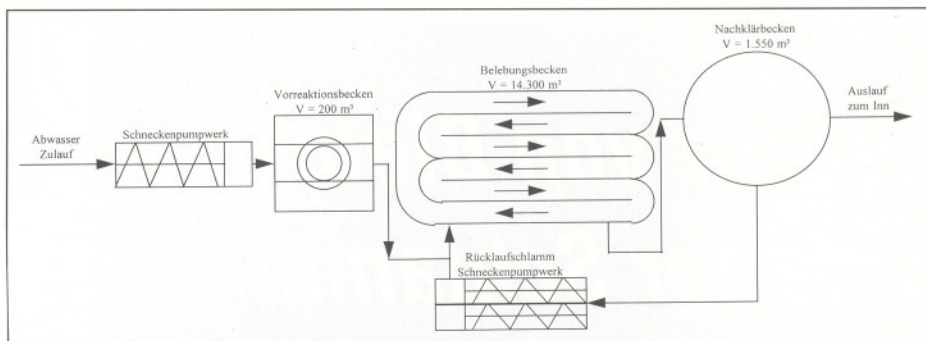
JOSEF WIMMER, ROSWITHA BÜHL

Auf einer überbelasteten Industriekläranlage der Milchindustrie wurden die Auswirkungen der Zugabe von Bleicherde in die Belebungsstufe untersucht. Bereits geringe Dosierungen konnten zeitweisen Schlammabtrieb verhindern, stärkere Beimengungen erzielten eine deutliche Reduktion des Schlammindexes. Zudem wurde eine Verbesserung des Schlammeindickverhaltens im Stapelbehälter erzielt, die Trockensubstanzkonzentration des Schlamms nahm um ca. 25% zu.

Die Meggle GmbH in Wasserburg reinigt die Abwässer aus der Herstellung von Milchprodukten in einer betriebseigenen Kläranlage. Die Abwasserreinigungsanlage wurde im Jahr 1980 für eine Belastung von 90 000 EWG ausgebaut. Bild 1 zeigt den Aufbau der Kläranlage mit kleinem Vorreaktionsbecken, Belebungsbecken (Oxidationsgraben) und Nachklärung.

Je nach Produktionsprozess fallen Abwässer mit unterschiedlicher Zusammensetzung an Fett, Eiweiß, Milchzucker und Phosphat an. Neben den Produktionsabwässern werden der Kläranlage gering belastete Brüdenkondensate aus der Trocknungsanlage zugeleitet. Die Brüdenkondensate bilden ca. 50% der Gesamt-Schmutzwassermenge.

Der Produktionsumfang des Werkes wurde in den Jahren 1997 und 1998 kontinuierlich gesteigert. Die dadurch anfallenden Schmutzfrachten und vor allem die Zulaufwassermengen führten zu einer Überlastung der Kläranlage. Speziell in den Wintermonaten 1997/1998 konnte bei hoher hydraulischer Belastung und gleichzeitig schlechtem Schlammindex, Schlammab-



1: Kläranlage der Firma Meggle in Wasserburg

trieb aus der Nachklärung in den Vorfluter (Inn) manchmal nicht verhindert werden. Obwohl die Kläranlage lediglich für eine maximale hydraulische Belastung von 3 600 m³/d bemessen wurde, mussten seit Januar Schmutzwassermengen von über 4 000 m³/d (Monatsmittelwerte), in den Monaten Mai und Juni deutlich über 5 000 m³/d gereinigt werden (Bild 2).

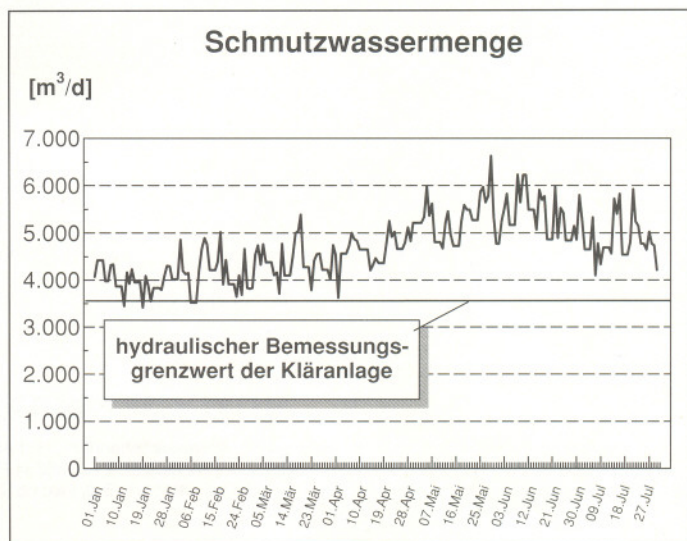
In mikroskopischen Untersuchungen des Belebtschlammes konnten vor allem Fadenbakterien des Typs 0961/1852 als Verursacher des schlechten Absetzverhaltens ermittelt werden. Die akute Überlastungssituation verursachte dringenden Handlungsbedarf. Obwohl die chemische Phosphatfällung mit Al-Fe-Chlorid in der Vergangenheit das Schlammabsetzverhalten deutlich verbessert hatte, konnte Schlammabtrieb bei diesen extremen hydraulischen Belastungen nicht verhindert werden.

Umfangreiche Versuche zur Beschwerung des Schlamms durch weitere Erhö-

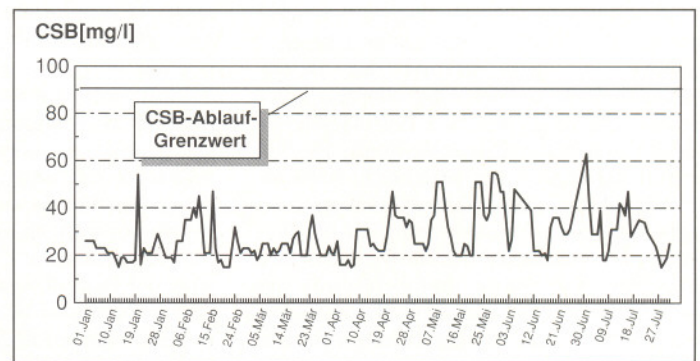
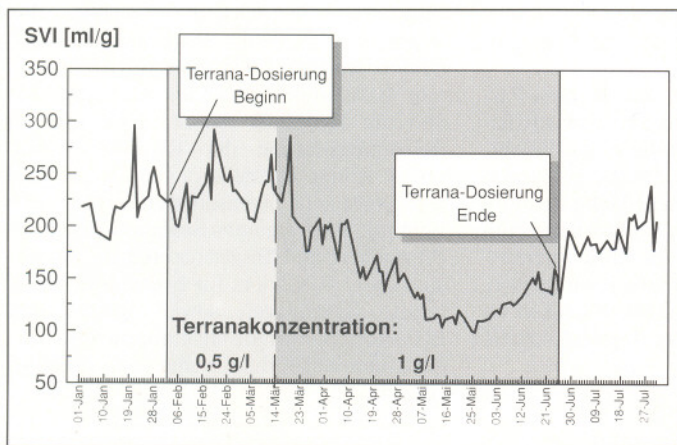
hung der Fällmitteldosierung und unter Einsatz von Zusatzstoffen wie Kalk, kationische Polymere oder Mischprodukte mit PAC-Anteilen hatten keine signifikanten Verbesserungen erbracht.

Versuchsdurchführung

Terrana® ist die Produktbezeichnung der Süd-Chemie AG für ein spezielles Tonmineral bzw. eine naturaktive Bleicherde. Dieses Material weist einen hohen Anteil an Montmorillonit auf, der ihm eine Reihe charakteristischer Eigenschaften verleiht. Hierbei sind z. B. die feinlamellare Struktur (Plättchenstruktur), die Quellfähigkeit in Wasser sowie das Adsorptions- bzw. Kationenaustauschvermögen zu nennen. Im wässrigen Auszug reagiert Terrana schwach alkalisch. Durch die Korngrößenverteilung und die Plättchenstruktur weist das Pulver eine große spezifische Oberfläche von ca. 60 m² pro Gramm auf.



2: Hydraulische Belastung der Kläranlage von Januar bis Juli 1998



4: CSB-Ablaufwerte

3: Entwicklung des Schlammindexes

Aufgrund dieser Eigenschaften ist naturaktive Bleicherde ein ideales Trägermaterial für Mikroorganismen in Belebtschlammssystemen. Mikrobiologische Untersuchungen an der TU München konnten die Eignung als Aufwuchsfläche für Bakterien bestätigen.

Dosierung in die Belebungsstufe

Anfang Februar 1998 wurde zum ersten Mal Terrana in die Belebungsstufe zugegeben. Das Pulver kann ohne Anschlämmen direkt in das Becken eingemischt werden, da es nicht zur Klumpenbildung neigt. Auf der Kläranlage der Meggle GmbH wurde Terrana in das Vorreaktionsbecken zugegeben, da die Oberflächenbelüfter dort eine gute Einnischung gewährleisten.

Die Dosierung erfolgte nicht proportional zur Abwassermenge (da keine unmittelbare Reaktion mit Abwasserinhaltsstoffen bezweckt wird), sondern in einem definierten Verhältnis zur Trockensubstanz in der Belebungsstufe.

Die erste Terrana-Zugabe wurde so bemessen, dass die Trockensubstanz dadurch um etwa 0,5 g TS/l erhöht wurde. Nachdem sich positive Effekte zeigten, wurde der Terrana-Gehalt langsam auf ca. 1 g TS/l in der Belebungsstufe erhöht. Diese Konzentration wurde dann von Mitte März bis etwa Mitte Juni beibehalten. Hierfür wurde die mit dem Schlammabzug bzw. -abtrieb ausgetragene Terrana-Menge durch erneute Zudo-

sierung ausgeglichen. Ab Mitte Juni wurde die Dosierung wieder reduziert und schließlich ganz eingestellt, um zu überprüfen, ob bei niedrigem Schlammindex auf den Bleicherde-Zusatz nicht verzichtet werden könnte.

Im Rahmen der Kläranlagenüberwachung wurden regelmäßig die Parameter Schlammindex, TS-Gehalte in der Biologie, CSB im Ablauf u. a. gemessen. Gleichzeitig wurden mehrere mikroskopische Belebtschlammuntersuchungen durchgeführt.

Ergebnisse

Mit der ersten Terrana-Dosierung im Februar 1998 konnte der Schlammabtrieb zunächst sofort gestoppt werden. Obwohl aufgrund der hohen hydraulischen Belastung auch nach der Terrana Zugabe vereinzelt noch Schlammabtrieb auftrat, war ein eindeutiger Trend zur Besserung erkennbar. Im Zuge weiterer Bentonitgaben konnte der Schlammindex von 260 ml/g auf etwa 200 ml/g gesenkt werden. Eine kontinuierliche Verminderung des Schlammindexes bis auf Werte zwischen 100 und 120 ml/g konnte jedoch erst durch Erhöhung der Terrana-Konzentration auf 1 g TS/l erzielt werden. Dies stellt eine Verbesserung um ca. 100% dar, wie **Bild 3** verdeutlicht. Der Schlammindex stieg jedoch wieder deutlich an, nachdem gegen Mitte Juni die Zugabe von Terrana eingestellt wurde.

In den Monaten Mai und Juni 1998 muss-

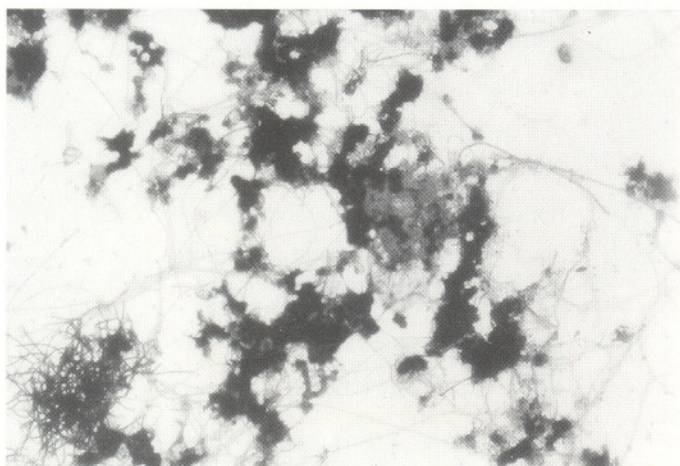
te die Anlage die höchsten Zulaufwassermengen verkraften (Bild 2). Die CSB-Ablaufwerte konnten jedoch auch in diesem Zeitraum weit unter dem erforderlichen Wert von 90 mg/l gehalten werden (**Bild 4**). Die Verschlechterung des Schlammindexes im Juli wirkte sich nicht negativ auf die Reinigungsleistung aus, da die hydraulische Belastung der Kläranlage im Juli bereits wieder leicht abnahm.

Im Zuge der Bentonit-Zugabe veränderte sich auch die Organismenzusammensetzung des Belebtschlammes. Die Häufigkeit des Fadenbakteriums Typ 0961/1852 und die damit verbundene Fädigkeit des Schlammes nahmen deutlich ab (**Bilder 5** und **6**).

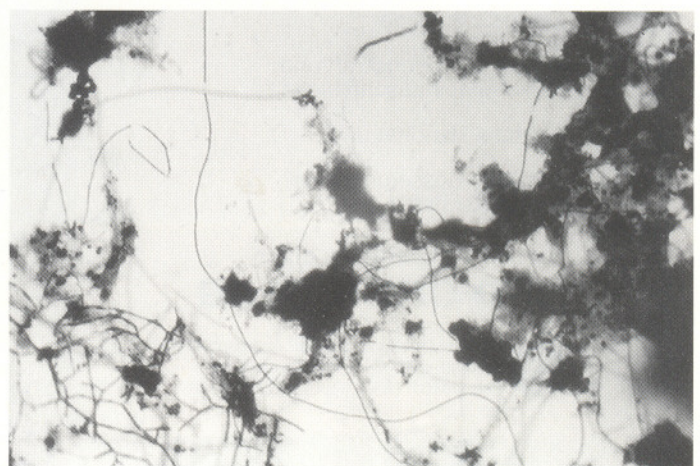
Auch im Absetzverhalten des Schlammes im Nacheindicker zeigte die Terrana-Dosierung positive Auswirkungen. Der TS-Gehalt des Schlammes stieg im Mittel um 25% von 2,5-2,7 auf 3,0-3,25 g TS/l an. Diese Zunahme der Feststoffkonzentration übersteigt die TS-Erhöhung durch die Terranazugabe bei weitem. Da der Schlamm ohne Entwässerung landwirtschaftlich entsorgt wird, ergaben sich durch die Volumenreduktion Einsparungen bei den Entsorgungskosten.

Diskussion

Die positiven Auswirkungen der Terrana-Dosierung auf die Reinigungsleistung der Kläranlage bei der Meggle GmbH kann vermutlich auf zwei sich ergänzende Wirkungsmechanismen zurückgeführt werden.



5: Belebtschlamm, x400, Gramf. 25. Februar 98; Vernetzung der Flocken durch fadenförmige Mikroorganismen



6: Belebtschlamm, x1000, Gramf., 7. April 98; Obwohl noch fadenförmige Organismen vorhanden sind, ist die Vernetzung der Flocken geringer

Zum einen bewirkt die Zugabe von mineralischen Partikeln aufgrund deren höherer Dichte eine Beschwerung der Belebtschlammflocken. Dies setzt allerdings eine stabile Bindung zwischen Belebtschlammflocke und Mineralpartikel voraus. Die Adsorptionsfähigkeit der Bleicherde sowie ihre Struktur und Korngrößenverteilung scheinen diese Voraussetzung zu erfüllen. Auch im Mikroskop kann diese Bindung zwischen Tonmineral und Schlammflocke belegt werden. Der physikalische Beschwerungseffekt (Sofortwirkung) hilft somit unabhängig von der Zusammensetzung der Biozönose, die Absetzeigenschaften des Schlammes zu verbessern und gegebenenfalls Schlammabtrieb zu verhindern. Die gute Absetzbarkeit des Schlammes in der Nachklärung ist bei extremen hydraulischen Belastungsverhältnissen das Hauptkriterium zur Aufrechterhaltung einer guten Reinigungsleistung.

Darüber hinaus werden die Terrana-Partikel von Mikroorganismen als Aufwuchsfläche genutzt und somit stabil in die Belebtschlammflocke integriert. Durch ein zusätzliches Angebot an Aufwuchsfläche könnten sessile Organismen einen Wachstumsvorteil erhalten und somit auch die Zusammensetzung der Biozönose langfristig beeinflussen. Der nachhaltige Rückgang der Fädigkeit im Belebtschlamm infolge der Terrana-Zugabe ist hierfür ein Indiz.

Schlussbemerkung

Auf der Kläranlage der Meggle GmbH konnte durch die Dosierung einer naturaktiven

Bleicherde (Terrana) der Schlammindex deutlich reduziert und Schlammabtrieb verhindert werden. Dies erlaubte trotz extremer Belastungen bzgl. der Schmutzfracht und der Hydraulik die Stabilisierung der Reinigungsleistung der Kläranlage. Aufgrund seiner speziellen chemischen und physikalischen Eigenschaften erwies sich Bentonit als geeignetes Schlamm-Beschwerungsmittel und Trägermaterial für Mikroorganismen. Besonders für hydraulisch überlastete Kläranlagen sowie Anlagen mit Bläh- und Schwimmschlammproblemen ist das Bentonitprodukt somit ein probates Hilfsmittel.

TERRANA®

**Trägermaterial
für Mikroorganismen....**

zur Schlammbeschwerung

**zur Prozesswasserbehandlung
nach dem TERRA-N®-Verfahren**

Vorteile:

naturaktives Tonmineral

große Oberfläche

hohe Adsorptionskraft und
Kationenaustauschfähigkeit

einfache Handhabung

Bodenverbesserung in der
Landwirtschaft

Service und Beratung durch

SÜD-CHEMIE AG



Abwasserbehandlung und Anlagentechnik
Gutenbergstr. 7 - 9, 85354 Freising
Tel.: 08161/175-0, Fax: 08161/175-33

310.0028

Stickstoff – Elimination

**durch simultane Denitrifikation
nach dem SDN-Verfahren**

geringste Investitionskosten durch
Nutzung bestehender Anlagenteile

schnelle Realisierung

hohe Prozeßstabilität

Einsparung von Abwasserabgaben

**durch Prozeßwasserbehandlung
nach dem TERRA-N®-Verfahren**

Hochleistungsbiologie

in Belebungsbecken integrierbar

geringe Investitionskosten

hohe Raum-Umsatzleistungen

Lizenzvergabe und Beratung durch

SÜD-CHEMIE AG



Abwasserbehandlung und Anlagentechnik
Gutenbergstr. 7 - 9, 85354 Freising
Tel.: 08161/175-0, Fax: 08161/175-33

310.0024