

Wolfram Block

Biologische Behandlung von häuslichem Abwasser mit frei beweglichem Trägermaterial

Zusammenfassung

Unser Unternehmen hat bei der Abwasserreinigung in Kleinkläranlagen seit 1996 verschiedene Trägermaterialien zur Behandlung von häuslichen Abwässern sehr erfolgreich eingesetzt.

Vor dem Hintergrund der globalen Umweltprobleme sind bei der enormen Anzahl von Kleinkläranlagen in Europa einfache Konzepte notwendig, die den wirtschaftlichen Belangen der Betreiber Rechnung tragen aber gleichzeitig auch die Umwelt-Ressourcen schonen.

Auf Grund der

steigenden Anforderungen an die Reinigungsleistung

ist ein besonderes

Augenmerk auf die sehr langsam abbaubaren Verbindungen

wie die Sulfo-, Nitro- und Aminoverbindungen zu legen. Diese, sich über mehrere Teilschritte vollziehenden Vorgänge, können nur von wenigen „Spezialstämmen“ bzw. aus ihnen bestehenden Konsortien durchgeführt werden.

Die meisten dieser **Lebewesen vermehren sich sehr langsam** und bilden keine oder nur sehr ungerne Flocken im Abwasser. Dadurch können sie leicht **aus SBR- Anlagen ausgespült** werden. Im Ergebnis reduziert sich die aktive Biomasse im Reaktor, wodurch die Prozessstabilität mit kleiner werdenden Anschlussgrößen deutlich abnehmen kann, die Abbauleistung zurückgeht und die Wassertrübung ansteigt.

Für die Rückhaltung der Mikroorganismen setzt man z. Z. die sehr aufwendige und teure Membranfiltration ein, deren Einsatz aus der Sicht einer Ökobilanz nicht zu rechtfertigen ist. Mit dem Einsatz von **Trägermaterialien** kann man

sesshafte Bakterien im Reaktor dauerhaft

ansiedeln. Diesen Vorgang nennt man Immobilisierung.

Seit Jahrzehnten sind Festbettreaktoren mit fest eingebautem Trägermaterial aus Lava oder Kunststoff bekannt. Diese werden mit Abwasser besiedelt oder sind getaucht und mit Luftsauerstoff umspült. Ein wesentlicher Nachteil dieses fest eingebauten Festbettes ist die Gefahr der Verstopfung und des enormen Aufwandes bei der Reinigung der Festbettoberfläche.

Die Problemlösung

sind so genannten

Schlaufen-, Schweb-, oder Wirbelbettreaktoren,

wie sie bereits in den 80-er Jahren in vielen Beiträgen beschrieben wurden. Da das Festbett je nach der vorherrschenden Strömung im Bioreaktor frei schwimmt, ist die Umschreibung

frei schwimmendes Festbett

zutreffender. Dabei werden verschiedene Werkstoffe und geometrische Formen als Festbett verwendet. Das Gemeinsame dieses Verfahrens ist:

1. Das verwendete Festbett hat ein spezifisches Gewicht von $< 1,0 \text{ kN/m}^3 (\text{kg/m}^3)$.
2. Die Festbett- Typen haben eine sehr große Oberfläche. Diese kann z. B. bei Schaumstoffen mehrere tausend m^2/m^3 betragen. Aus Gründen der langfristigen Betriebssicherheit setzen viele Rüstsatzhersteller widerstandsfähige PP- oder PE- Teile ein, die ein großes Raumgewicht aufweisen. Damit sind diese Teile zu schwer für das Austragen durch die anfängliche Schaumbildung.
3. Mit zunehmender Abwasserbelastung nimmt das Volumen des biologisch aktiven Schlammes in den **Festbett- Teilchen** zu, wodurch eine **automatische Anpassung der Reinigungsleistung** erfolgt.
4. Das Festbett wird als lose Schüttung in den Bioreaktor eingebracht und **schwimmt** in der Ruhephase **frei** an der Oberfläche und verteilt sich gleichmäßig. Während der Belüftung **wirbelt** das Festbett mit Hilfe der aufsteigenden Luftblasen **schlaufenartig** durch den Bioreaktor und nimmt gleichmäßig verteilt den gesamten Raum ein.

5. Durch die ständige Bewegung von Abwasser, Festbett- Teilchen und Luft erfolgt eine Homogenisierung innerhalb des Reaktors.
6. Eine Reinigung der Festbett- Teilchen ist nicht notwendig- **keine Verstopfung möglich.**

Der entscheidende Vorteil

von frei schwimmendem Trägermaterial

für sessile Bakterien (festsitzender Biofilm)

gegenüber SBR- Anlagen

mit Schlammflocken ist:

1. Der **konstante Biofilm auf dem Festbett** stabilisiert die Biokinetik und führt damit zu einem **sicheren und zuverlässigen Reinigungsprozess**
2. Bei häuslichen Abwässern mit seinen typischen langsam abbaubaren Abwasserinhaltsstoffen können sich abwasseradaptierte bzw. selektierte **Mischkulturen stabil und dauerhaft im Biofilm des Festbettes etablieren.**
3. Räumliche und zeitliche Entkopplung von Kohlenstoff- und Stickstoffabbau usw. Der Abbau erfolgt parallel und zeitgleich.
4. Biomasse- Anreicherung in dem **Festbett- Teilchen stabilisiert** und steigert den Raumumsatz und hält das Schlammalter dauerhaft auf einem **hohen Niveau.** Das ist Voraussetzung für eine **sichere Anlagenführung.**
5. Festbett- Anlagen haben allgemein einen wesentlich kompakteren und sehr gut absetzbaren biologischen Schlamm. Der notwendige **Schlamm Speicher muss bei SBR- Anlagen deshalb 2,5 mal größer sein**
6. Bei großen Außentemperaturschwankungen neigen Anlagen **ohne Trägermaterial** zu explosionsartigen Überschusschlammproduktion- **Notentleerung** ist oft die Folge.
7. Anlagen mit **schwimmenden Festbett- Teilchen** haben eine hohe Sichttiefe im Abwasser, da Schlammflocken kaum existieren können. D. h. deutliche Entlastung der Nachklärung und sehr gute Schlammabsetzeigenschaften- klares ungetrübtes Wasser. **Hohe Wirtschaftlichkeit** bei einem **geringen Energieverbrauch** bei gleichzeitig **geringer Reparatur- sowie Entsorgungskosten**
8. Stromkosten ab 25 € pro Jahr (je nach Belastung).
9. **Einfache und sichere Bauweise und Wartung**