



University of Applied Sciences Giessen-Friedberg

Membranbelebung

mit einem getauchten Plattenmodul

Röhricht, Markus, FH Gießen-Friedberg, Wiesenstr. 14, D-35390 Gießen
 Happel, Harald, FH Gießen-Friedberg, Wiesenstr. 14, D-35390 Gießen
 Weise, Ulrich, Weise Water Systems, Steinbruchstr. 6b, D-35428 Langgöns



Einleitung

Die Kombination aus einem Belebungsbecken mit einer Membranfiltration zur Abtrennung des belebten Schlammes wird als Membranbelebungsverfahren bezeichnet. Die Membranfiltration übernimmt anstelle der konventionellen Nachklärung (durch Sedimentation) die Abtrennung des belebten Schlammes. Der Einsatz von Membranen bietet gegenüber der klassischen Sedimentation folgende Vorteile:

- 100% Rückhaltung der Biomasse
- Einstellung hoher Biomassekonz. im Reaktor
- Schwebstofffreier und keimarmer Ablauf
- keine Flockenbildung des Schlammes notwendig (keine Blähschlammproblematik)
- weitere Behandlungsschritte wie z.B. Umkehrosmose ohne Probleme durchführbar

Versuchsaufbau

Der Aufbau der Versuchsanlage ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

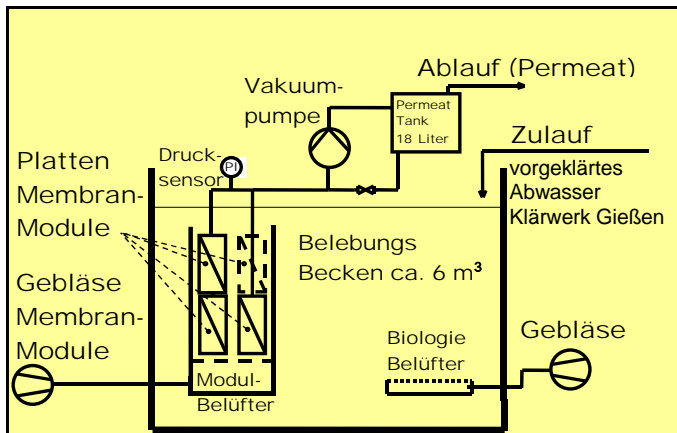


Abb. 1: Versuchsanlage zur Membranbelebung

In einem 6 m³ Tank befindet sich Belebtschlamm mit einer Konzentration von ca. 12 g/l. Der Zulauf ist vorgeklärtes Abwasser des Klärwerkes Gießen (Rechen mit 25 mm Spaltweite, Sandfang und Vorklärbecken). Die Membranmodule sind im Belebungsbecken eingetaucht und werden ständig belüftet (Air-Flush).

Bei den Filtermodulen handelt es sich um Plattenmodule der Firma Weise Water Systems, bestehend aus 24 parallelen Membranplatten, mit einer Gesamtfläche von 3,5 m² (pro Modul). Die Cut Offs der verwendeten Membranen entsprechen grob einer Porenweite von 0,05 µm. Eingebaut sind von jedem der beiden Membrantypen jeweils ein Modul alleine bzw. zwei Module übereinander.

Ergebnisse

1. Flux und Permeabilität

In Abbildung 2 ist der Flux und die Permeabilität der jeweiligen Membran (PAN oder PES) bzw. Konfiguration (ein oder zwei Module übereinander) über der Zeit dargestellt.

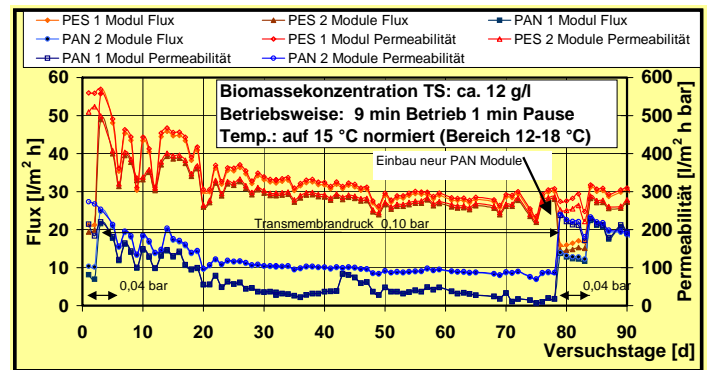


Abb. 2: Flux und Permeabilität über der Zeit für die im Membranbelebungsreaktor eingesetzten Module

Der Flux bei der PES-Membran stabilisiert sich im Bereich von fast 30 l/m² h und bei der alten PAN-Membran im Bereich von 10 l/m² h. Nach dem Wechsel der PAN-Module liegt deren Flux im Bereich von 20 l/m² h. Ob das Übereinanderstapeln von 2 Modulen generell Nachteile bringt, konnte noch nicht abschließend geklärt werden.

Probleme mit Verzopfungen gab es keine, obwohl die Belastung im Belebungsbecken mit Haaren und anderen Fasern sehr hoch ist (keine Feinsiebung in Vorklärung).

2. Ablaufqualität

Deutlich erkennbar ist die hohe hygienische Qualität des durch die Membranbiologie gereinigten Abwassers im Vergleich zum gereinigten Abwasser einer konventionellen Kläranlage (siehe Tabelle 1).

Tab. 1: Ablaufqualität der Membranbelebung im Vergleich mit der des Klärwerkes Gießen und den Zulaufwerten

Parameter	Zulauf (aus Vorklärbecken)	Ablauf Membranbelebung	Ablauf Klärwerk Gießen
Gesamtkeimzahl	300.000 KBE/ml	1 - 1.000 KBE/ml	10.000 KBE/ml
Coliforme	4.000.000 /100 ml	meist n. n.*	30.000 /100 ml
Escherichia coli	2.000.000 /100 ml	n. n.*	20.000 /100 ml

* n. n. = nicht nachweisbar

Danksagung: Dieses Projekt wird durch das AiF-Programm des BMBF, FKZ: 1705302 finanziell gefördert. Außerdem danken wir für die freundliche Unterstützung durch Mitarbeiter des Klärwerkes Gießen.