

Projektbearbeitung/Projektbeteiligte:

Gemeinnütziges Institut Wasser und Boden e.V.
(IWB), Sankt Augustin

Laufzeit:

2001 - 2002

Aufgabenstellung:

Pflanzenkläranlagen stellen ein bekanntes und auch anerkanntes Verfahren der Abwasserreinigung dar. Die bisherigen Bemühungen, Pflanzenkläranlagen zur Elimination anthropogen eingetragenen Stickstoffs zu ertüchtigen, sind durch teilweise erhebliche Investitionen und/oder einen schlechten Wirkungsgrad gekennzeichnet. Vertikal beschickte Bodenfilter sind hinsichtlich der Stickstoffumsetzungsprozesse systembedingt zum sicheren Kohlenstoffabbau und zur Nitrifikation befähigt. Eine sichere Nitrifikation ist Voraussetzung für den Prozess der Denitrifikation. Aufgrund der guten Sauerstoffversorgung und eines Mangels des für die Denitrifikation notwendigen Kohlenstoffdargebotes kann im Bodenfilter nur eine eingeschränkte Denitrifikation beobachtet werden.

Die bisherigen Versuche, die Denitrifikation aus dem Bodenfilter heraus in vor- oder nachgeschaltete Anlagenkomponenten zu verlagern, zeigten eine gesteigerte Denitrifikationsrate auf. Der mit diesen Verfahrensänderungen einhergehende Kosten- und Flächenbedarf in Verbindung mit nur teilweise befriedigenden Stickstoffabbauraten forderte eine weitergehende Alternative, die im Rahmen dieses Projektes untersucht wurde.

Zielsetzung:

Ziel dieses Projektes war die Entwicklung eines Verfahrensansatzes zur gezielten Denitrifikation bei vertikal beschickten bewachsenen Bodenfiltern. Eine Verbesserung der Stickstoffelimination sollte durch den Einbau eines einfachen Rührwerkes in einem Teilbereich der Vorklärung (bei ausreichend dimensionierter Vorklärung kann vorhandenes Volumen genutzt werden) erreicht werden.

Vorgehensweise:

Zur Überprüfung des theoretischen Ansatzes wurde die vertikal durchströmte Pflanzenkläranlage Balde (seit 3 Jahren in Betrieb) mit einer zwischen Vorklärung und Bodenfilter befindlichen Denitrifikationsstufe (Abb. 1) mit Rührwerk, Zwischenklärung und einer Rezirkulation nachgerüstet. Die im Vertikalfilter auf hohem Niveau verlaufende Nitrifikation stellt über eine Rezirkulation einen nitrathaltigen Abwasserstrom zur Denitrifikation in dem ständig gerührten Teil der Vorklärung zur Verfügung.

In der Versuchsdauer von 5 Monaten wurden jeweils zwischen den Behandlungsstufen Abwasserproben entnommen und im Labor auf CSB, abfiltrierbare Stoffe, Stickstoff und Phosphor untersucht. Für diese Parameter wurden entsprechende Massenbilanzen erstellt.

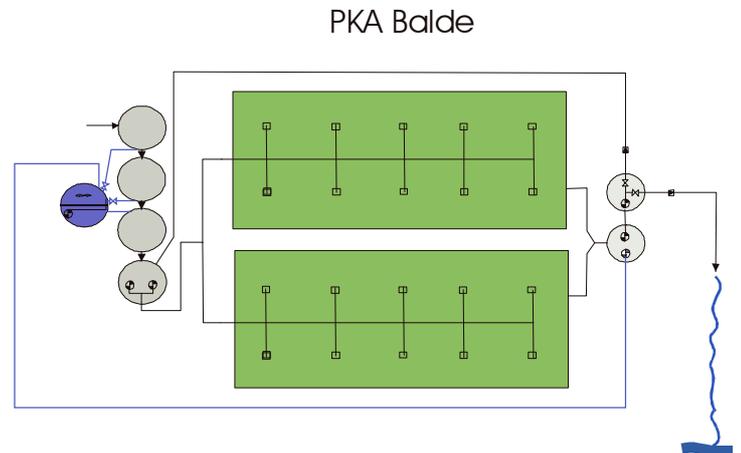


Abbildung 1: Abwasserführung der PKA Balde nach dem Umbau

Ergebnisse:

Die Auswertung der gewonnenen Daten ergab, dass mit dem Verfahrensansatz der vorgeschalteten Denitrifikation eine Stickstoffelimination von 79,44 % im Versuchszeitraum erzielt wurde. Eine Aufteilung der Anlageneliminationsleistung auf die einzelnen Anlagenkomponenten ergab für die Denitrifikationsstufe eine Stickstoffelimination von 39,7 %. Die im Komponentenverbund „Vorklärung – bewachsener Bodenfilter“ ermittelte Stickstoffelimination von 43,46 % entspricht der bisher bekannten Stickstoffelimination in konventionell betriebenen, vertikal beschickten bewachsenen Bodenfiltersystemen. Die Nachrüstung der Pflanzenkläranlage hat damit eine Steigerung der Stickstoffelimination von fast 40 % bewirkt.

Aus den erzielten Ergebnissen wurde ein Bemessungsansatz entwickelt. Hierbei wurden die einzelnen Komponenten Vorklärung, Denitrifikationsstufe und Bodenfilter getrennt betrachtet, um insbesondere die Nachrüstung bestehender Anlagen zu ermöglichen.

Ansprechpartner:

IWB Institut Wasser und Boden e.V.
Dr.-Ing. Jörg Strunkheide
Oelgartenstraße 18
53757 Sankt Augustin
Tel.: 02241 / 341087
Fax: 02241 / 334042
E-mail: IWB-mail@t-online.de
Internet: www.iwb-bonn.de