

Bewachsene Bodenfilter als Verfahren der Biotechnologie

Günter Fehr, Günther Geller, Dietmar Goetz, Ulrich Hagendorf, Sabine Kunst, Heribert Rustige, Brigitte Welker

Kurzreferat

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) förderte in den Jahren 1998 bis 2002 ein Verbundvorhaben „Bewachsene Bodenfilter als Verfahren der Biotechnologie“. Ziel des Projektes war einerseits, die Erkenntnisse aus den von der DBU bis dahin unterstützten Vorhaben im Kontext anderer nationaler Erfahrungen mit diesem Abwasserreinigungsverfahren zu bewerten. Andererseits sollte die Bemessung und Betriebsführung von Bewachsenen Bodenfiltern überprüft und der Stand der Technik durch fundierte wissenschaftliche Untersuchungen fortgeschrieben und verbessert werden.

Bei Bewachsenen Bodenfiltern handelt es sich um vorwiegend für häusliches Schmutzwasser betriebene Abwasserbehandlungsanlagen, die in der Regel mit einem Festbett aus grob sandigem Material gefüllt und meist mit Schilf bewachsen sind. Sie werden entweder gezielt vertikal oder horizontal von feststofffreiem Abwasser (unterirdisch) durchströmt.

Die Forschungsschwerpunkte beinhalteten über den bisherigen Kenntnisstand hinausgehende fachspezifische Arbeiten zur Frage der Stickstoffumsetzung und deren hydraulischen Steuerung im online Betrieb zur Minimierung kleiner Fließgewässerbelastungen und zur Prüfung von Bemessungsansätzen für die Phosphorelimination. Erstmals wurden mikrobiologische Untersuchungen zur Elimination von Indikatororganismen und Krankheitserregern im Hinblick auf die seuchenhygienische Bewertung von Bewachsenen Bodenfiltern durchgeführt. Die für die Sicherheit dieser Anlagen im Langzeitbetrieb wichtigen Erkenntnisse zu Ursachen und Vermeidung von Kolmationserscheinungen gehen auf bodenkundliche Arbeiten zurück. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt widmete sich der Behandlung von Kompostplatzabwasser.

Die vorliegenden Ergebnisse gehen überwiegend auf den Betrieb und Probenahmen an vier im Rahmen des Verbundprojektes gebaute Anlagen mit Vertikal- und Horizontalfiltern zurück, schließen aber auch Messungen und Datenerhebungen aus weiteren in der Praxis betriebenen Anlagen ein. Dies führte zur Evaluation von Bewachsenen Bodenfiltern im deutschsprachigen Raum, deren Ergebnisse in einem Handbuch zum Betrieb von Bewachsenen Bodenfiltern zusammengefasst wurden.

Beratende Tätigkeiten und Öffentlichkeitsarbeit wurde im internationalen und nationalen Rahmen durch Kommunalberatung und Technologietransfer in Polen, durch interaktive Tagungen und Workshops erreicht.

Die Diskussion und Bewertung der Projektergebnisse stellt 40 Einzelergebnisse zum Abbau der Kohlenstoffverbindungen, zur Umsetzung von Stickstoff und Phosphor, zur Elimination von Mikroorganismen und zur Kolmationsvermeidung heraus. Zu Bau und Betrieb (Vorklärung, Filtertiefe, Filtermaterial, Beschickung, Drainage) sowie zum Umsetzungsprozess (Entscheidungsphase, Planung, Bau, Betrieb, Überwachung) werden 20 ergänzende Hinweise gegeben, so dass neue Anforderungen zu Stand der Technik festgeschrieben werden können.

Schlagwörter: Bewachsene Bodenfilter, häusliches Schmutzwasser, Sonderabwasser, Stickstoff, Phosphor, Mikroorganismen, Kolmation, Bemessung, Betriebsführung, Stand der Technik

CONSTRUCTED WETLAND, A BIOTECHNOLOGICAL PROCESS

Abstract

From 1998 until 2002 the Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), a German environmental funding foundation, supported a joint research project about Constructed Wetlands as a biotechnological process. One aim was to consolidate experiences so far gained in Germany and adjacent countries and evaluate treatment efficiencies of this waste water treatment system. Also dimensioning and plant management were reviewed and throughout profound investigations the state of the art was adjusted.

Constructed wetlands are mainly used to treat domestic waste water. The pre-treated sewage trickles horizontally or vertically through a sand bed filter planted with reed. Pre-treatment has to assure a minimum of suspended solids in the effluent.

Investigations were set to update nitrogen and phosphor removal efficiencies. Online ammonium measurements in the filter effluent were used to control hydraulic charges of the filter. Hydraulic charges were also joined with measurements of river flow-rates to release nitrogen impact of a small creeks. Special filter beds downstream the soil filter were used for phosphor sorption. For the first time microbial investigations were set up to measure the content of indicating and pathogenic germs in the effluent of the soil filter for estimation of epidemic risks. Soil science investigations of the clogging phenomenon helped to prevail malfunctions of the filters. The ability to treat run off water of a compost treatment plant was also shown within this project.

Results were gained mainly at four vertical and horizontal flow constructed wetlands newly built within the project. Nevertheless measurements and conclusions of other constructed wetlands were also included for analyses. The investigations lead to a new evaluation of constructed wetlands in Germany. Results are summarised in a manual for the operation of constructed wetlands.

Work shops, interactive conferences and technology transfer to Poland were part of the public relations.

The discussion and evaluation led to 40 results covering carbon reduction, nitrogen transformation and phosphor adsorption as well as germ elimination and prevention of soil clogging. Indications are given for construction and operation of constructed wetlands as well as for pre-treatment, filter height, substrate, loading rates and drainage systems. Further evidences mention period of implementation, design and control. The results are the fundamental for the adjustment of the state of the art.

Keywords: Constructed wetlands, domestic waste water, waste water from compost sites, nitrogen, phosphor, microorganisms, soil clogging, design, operation, state of the art