

Deponiesickerwasserreinigung

Bepflanzter Bodenfilter Hamburg-Havighorst



(Wurzel und Rhizomgeflecht von *Phragmites communis*)

Betreiber: Freie und Hansestadt Hamburg
Umweltbehörde, Amt für Umweltschutz
Fachamt für Gewässer- und Bodenschutz
Hermannstr. 40
2000 Hamburg 11
Herr Peter Schulz
Tel. 040 42845-3532

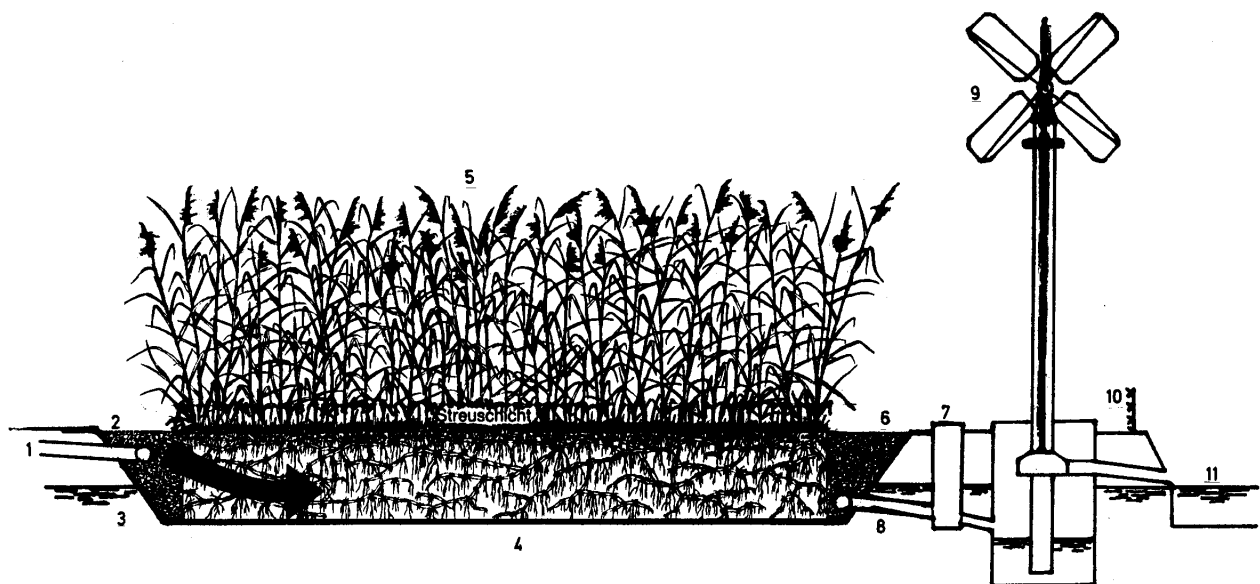
Autor: Dipl. -Ing. M. Blumberg
Ingenieurbüro Blumberg
Gänsemarkt 10
37120 Bovenden
Tel. 05593 / 937750

Bepflanzter Bodenfilter Hamburg-Havighorst

Im Südosten Hamburgs, auf dem Gebiet des ausgebeuteten Havighorster Moores, wurde 1978 am Südwestrand eines stillgelegten und rekultivierten 18 ha großen Bauschuttdeponiegeländes der Austritt beträchtlicher kontaminierter Sickerwassermengen entdeckt, die auch zu deutlichen Geruchsbelästigungen im jetzigen Naherholungsgebiet führten. Zur Sanierung dieser Altlast wurden die austretenden Wässer gefasst und eine Pflanzenkläranlage nach dem WurzelraumentSORGungsverfahren gebaut. Die Inbetriebnahme dieses naturnahen Entsorgungskonzeptes auf der Basis eines schilfbepflanzten Bodenkörpers erfolgte im Jahr 1986 durch die Stadt Hamburg.

Verfahrensbeschreibung

Die Pflanzenkläranlage Hamburg-Havighorst besteht aus einem 2500 m² großen und 60 cm tiefen, folienabgedichteten Bodenkörper, der mit Schilfrohr bepflanzt ist. Die Zuleitung des gesammelten Sickerwassers erfolgt im Freigefälle, die Ableitung in den benachbarten Kreisbahngraben über eine windkraftbetriebene Hebeanlage und eine Elektropumpe.



- | | | | |
|------------------------|---|----------------------------|--------------|
| 1 Zulauf | 4 Folie 2,5 mm | 7 Kontroll- und Meßschacht | 10 Zaun |
| 2 Zulaufschotterkörper | 5 Schilf (<i>Phragmites communis</i>) | 8 Ablauf | 11 Vorfluter |
| 3 Grundwasserstand | 6 Ablaufschotterkörper | 9 Windradpumpe | |

Im Wurzelraumverfahren bewirken die Pflanzen, der Boden und die in ihm lebenden Mikroorganismen im Zusammenspiel die Reinigung des Abwassers. Wichtige Teilprozesse bestehen im mikrobiellen Abbau, der Anlagerung an Bodenbestandteile und der Ausgasung leichtflüchtiger Komponenten.

Bisherige Reinigungsleistungen

Das Abwasser der Havighorster Deponie unterscheidet sich in vieler Hinsicht von kommunalem Abwasser. So liegt beispielsweise nur ein relativ geringer biochemischer (BSB₅) und chemischer (CSB) Sauerstoffbedarf vor, der durch die Wurzelraumanlage noch um 60 - 70 % (BSB₅) bzw. 15-20 % (CSB) verringert wird. Die geringen Zulaufkonzentrationen von Stickstoff und Phosphor unterliegen ebenfalls noch einer deutlichen Reduzierung, die bei der Stickstofffracht ca. 40 % und bei Gesamtphosphor 25 % beträgt.

Als Hauptproblemstoffe des Deponiesickerwassers sind verschiedene Chlorkohlenwasserstoffe (Chlorbenzole und Chlorphenole) sowie bestimmte aromatische Kohlenwasserstoffe, vor allem Benzol, Ethylenbenzol und Naphthalin, zu nennen. Die auffällig hohen Konzentrationen dieser schwerabbaubaren Schadstoffe werden durch die Wurzelraumpassage um 94 - 100 % vermindert.

In der Schwermetallfraktion tritt vor allem Arsen mit einer mittleren Konzentration von 29 µg/l (Grenzwert für Trinkwasser = 10 µg/l) als Problemstoff des Deponiesickerwassers hervor. Am Ablauf des bepflanzten Bodenfilters werden im Mittel nur noch 8 µg/l gemessen. Ebenso wird die Quecksilberkonzentration von 0,9 µg/l (Grenzwert für Trinkwasser = 1 µg/l) auf 0,6 µg/l reduziert.

Reinigungsleistungen - Mittlere Abbauraten ausgewählter Parameter

		Zulauf	Ablauf
Chlorkohlenwasserstoffe			
Chlorbenzole	(µg/l) ⁽¹⁾	47,2	1,6
Chlorphenole	(µg/l)	25,5	1,6
Aromatische Kohlenwasserstoffe			
Benzol	(µg/l)	62	1,35
Ethylbenzol	(µg/l)	22	n.n. ⁽²⁾
Naphthalin	(µg/l)	31	0,02
Schwermetalle			
Arsen	(µg/l)	29	8
Quecksilber	(µg/l)	0,9	0,6

Summenparameter der Sauerstoffzehrung und Nährstoffe

CSB	(mg/l)	104	87
BSB ₅	(mg/l)	26	9
Gesamt-N ⁽³⁾	(mg/l)	26	15
Gesamt-P ⁽⁴⁾	(mg/l)	1,0	0,8

(⁽¹⁾ µg/l – Mikrogramm pro Liter = 0,000001 g/l; (⁽²⁾ n.n. - nicht nachweisbar; (⁽³⁾ N – Stickstoff; (⁽⁴⁾ – Phosphor)

Betriebserfahrungen

Der eingefüllte Boden, bestehend aus einem standörtlichen Ton-Torf-Gemisch, hat sich bisher im Hinblick auf die Durchsickerungsfähigkeit und die erzielten Reinigungsleistungen bewährt. Aufgrund konstruktiver Besonderheiten besteht ein ungleichmäßiges Strömungsbild mit Bereichen, die quantitativ deutlich höher beaufschlagt sind als andere.

Die gepflanzte Schilfvegetation (*Phragmites communis.*) hat sich vollständig gegen die starke lokale Konkurrenzpflanze Wasserschwaden (*Glyceria ssp.*) durchgesetzt und ein dichtes Röhricht gebildet.

Die Zulaufmengen werden wesentlich durch Niederschlagsereignisse geprägt und schwanken zwischen 0,2 und 3,0 l pro Sekunde.

Rätselhaft bleibt, warum die Zulaufkonzentrationen keiner Abklingkurve folgen, sondern über die bisherige Standzeit nahezu unverändert blieben.

Auch nach 15 jährigem Betrieb funktioniert diese naturnahe Deponiesickerwasserreinigungsanlage unverändert gut. Gegenüber konventionell-technischen Verfahren sind hohe Bau- und Betriebskosteneinsparungen realisiert worden.