

德国汉堡垃圾填埋渗滤液人工湿地处理

(Landfill leachate treatment by constructed wetlands in
Hamburg, Germany)



(芦苇根茎)

经营者: 汉堡市环保局,
环境, 水资源及土地保护处
Hermannstr. 40
2000 Hamburg 11
Herr Peter Schulz
Tel. 040 42845-3532

作者: Dipl. -Ing. M. Blumberg
Blumberg 工程师事务所
Gänsemarkt 10
37120 Bovenden
Tel. 05593 / 937750



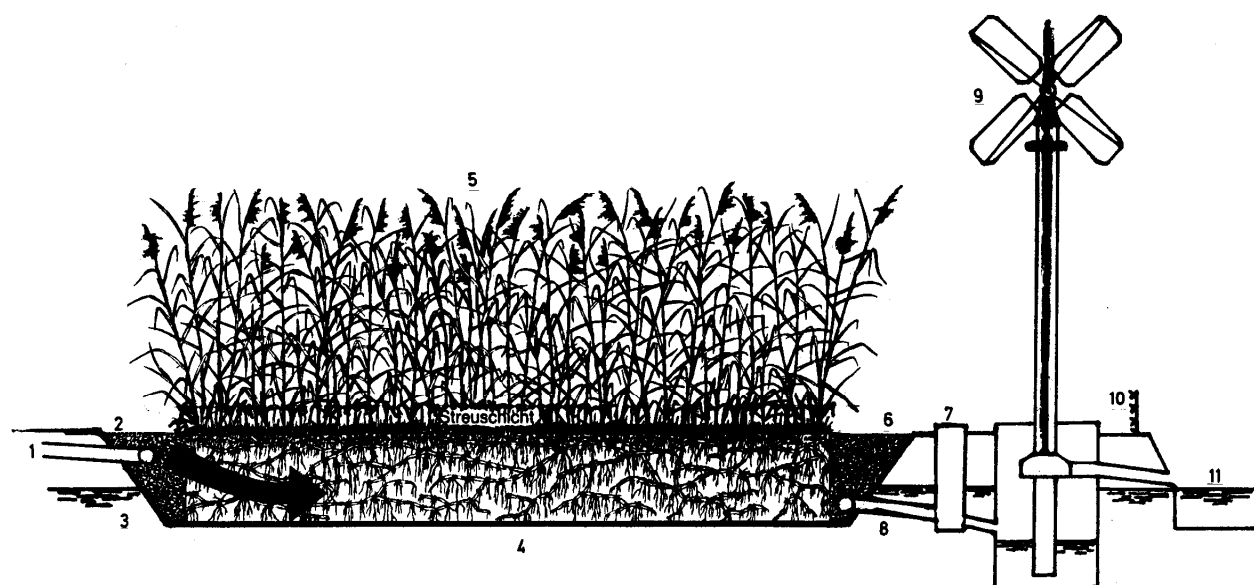
www.blumberg-engineers.de

汉堡垃圾填埋渗滤液人工湿地处理

1978年在汉堡市东南部已封场停用多时的垃圾填埋场发现大量的垃圾渗滤液。这些渗滤液严重污染了周边地区的环境，因此在这又加建了芦苇床人工湿地系统。湿地自1986年开始运营。

处理过程简述

汉堡芦苇床人工湿地面积 2500 m²，深 60cm，由铝箔密封防渗。经过处理的渗滤液通过风力发电操作升降系统和电动泵被排放到旁边的沟渠中。



1 进水	4 铝箔 2,5 mm	7 控制井	10 篱笆
2 入口处 (沙砾)	5 芦苇 (<i>Phragmites communis</i>)	8 出水	11 排水沟
3 地下水位	6 出口处 (沙砾)	9 风车泵	

在人工湿地中，植物，土壤和其中的微生物一起作用将污水净化。污水中有害物质的处理是通过微生物的分解，在土壤中累积以及易挥发成份的挥发而实现的。

净化率（现状）

汉堡的垃圾填埋渗滤液不同于城市污水，其中 BSB₅，CSB 的含量相对于城镇污水较少。通过人工湿地处理 BSB₅ 将减少 60 - 70 %，CSB 将减少 15-20 %。氮磷含量也相对较少，通过处理也有显著降低，氮含量将减少 40 %，总磷含量也减少 25 % 左右。

垃圾渗滤液最主要的成份是不同的氯化烃（氯苯及氯酚）和某些芳香烃，尤其是苯，乙苯和萘。这些高浓度，难以分解的有害物质通过芦苇床湿地将减少 94 % 到 100 %。

渗滤液中重金属砷的平均含量是 29 µg/l（饮用水最高含量限制为 10 µg/l），经过湿地处理后减少到 8 µg/l。汞含量也从 0,9 µg/l 减少到 0,6 µg/l（饮用水最高含量限制为 1 µg/l）。

净化率 - 选定参数的平均降解率

		进水	出水
氯化烃			
氯苯	(µg/l) ⁽¹⁾	47,2	1,6
氯酚	(µg/l)	25,5	1,6
多环芳烃			
苯	(µg/l)	62	1,35
乙苯	(µg/l)	22	n.n. ⁽²⁾
萘	(µg/l)	31	0,02
重金属			
砷	(µg/l)	29	8
汞	(µg/l)	0,9	0,6

(⁽¹⁾ µg/l - 微克每升 = 0,000001 g/l; ⁽²⁾ n.n. - 未检出)

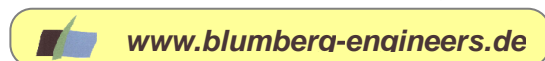
运作经验

湿地的土壤由粘土和泥炭的混合物组成，有很好的渗水性和净化功能。

种植的芦苇(*Phragmites communis*.)经过跟当地植物(*Glyceria ssp.*)的竞争也长成了一片茂密的芦苇地。

进水量由于降雨的影响，在每秒 0,2 到 3,0 升之间浮动。

湿地在未来 25 年都将正常运行，比起传统处理工艺人工湿地的建设费和运营费都大幅度减少。



www.blumberg-engineers.de

Ingenieurbüro Blumberg • Gänsemarkt 10 • D-37120 Bovenden

Telefon: 05593-937750 • Telefax: 05593-937765

E-Mail: contact@blumberg-engineers.de • Internet: www.blumberg-engineers.de