

Nội dung

Vật liệu	4-5
Tăng trưởng sinh học	6-7
Hệ thống	8-9
Ưu điểm IFAS	10-11
Lĩnh vực áp dụng	12-13
Ứng dụng đặc biệt	14-15
Khả năng sinh lời	16-17
Tài liệu tham khảo	18-19



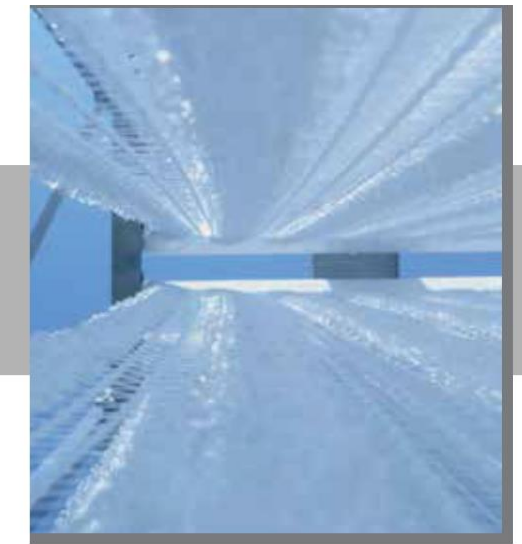
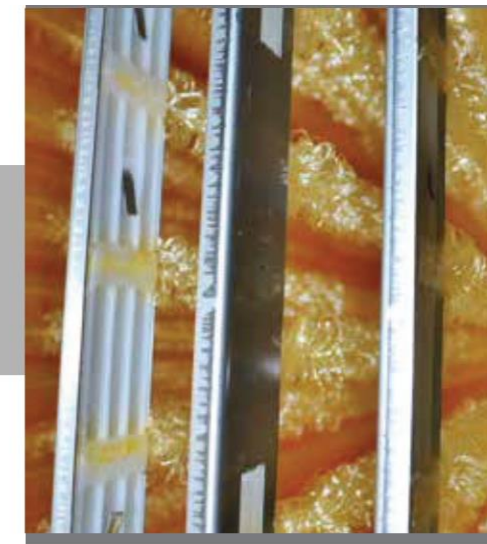
Dipl.-Ing. Sebastian Jäger Dr.-Ing. Andreas Jäger Dipl.-Kfm. Marius-Quintus Jäger

SẢN PHẨM ĐỨC
CÔNG NGHỆ ĐỨC



Vật liệu

Sợi cố định



Với Cleartec® Biotextil và BioCurlz, Tập đoàn Jäger tập trung đầu tư trong lĩnh vực công nghệ xử lý nước thải. Những lợi thế nổi bật của cấu trúc bề mặt cũng như sự linh hoạt, vật liệu tăng trưởng dạng sợi đã được kiểm nghiệm từ trước trong lĩnh vực xử lý nước thải.

Vật liệu

Cleartec® Biotextile được làm từ Polypropylene (PP), được sử dụng như vật liệu mang vi sinh vật trong các hệ thống xử lý nước thải đô thị và công nghiệp cũng như các ứng dụng đặc biệt khác. BioCurlz là sự kết hợp đặc biệt của Polypropylene (PP) và Polyvinylidenchlorid (PVdC). Các sợi tăng trưởng có độ thô bề mặt cao, tạo ra môi trường rất lý tưởng để các vi sinh vật bám vào. Ngoài ra, bề mặt riêng lớn giúp vi sinh bám dính nhiều hơn.

Kết cấu

Mật độ dây tăng trưởng cao xen kẽ các vùng có cấu trúc thưa hơn trong thiết kế. Theo tiêu chuẩn, một tấm Cleartec® Biotextil bao gồm 16 dây tăng trưởng với vòng đan đặc biệt làm từ sợi tổng hợp ở cả hai mặt và có chiều rộng 0,96 m.

Một tấm Cleartec® BioCurlz bao gồm sáu dây với thanh cố định làm bằng nhựa được gia cố bằng kim loại. Vô số sợi vòng xoắn được dệt xung quanh một sợi dây, tạo một cấu trúc ba chiều. BioCurlz có kích thước tùy chọn.

Cấu trúc này đem lại những điều kiện sinh trưởng lý tưởng cho sinh khối và oxy được cung cấp tối ưu.

Màng sinh học được coi là nguyên mẫu của sự sống và bao gồm sự tích tụ của nhiều loại vi khuẩn khác nhau. Trong xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học, màng sinh học được sử dụng bằng nhiều hình thức: bùn hoạt tính trôi lơ lửng hoặc cố định trên một vật liệu mang nhất định.

Các vi sinh vật sử dụng các chất gây ô nhiễm từ nước thải làm chất dinh dưỡng cho sự trao đổi chất và năng lượng của chúng. Bằng cách này, chúng góp phần làm giảm đáng kể các chất ô nhiễm trong nước thải.



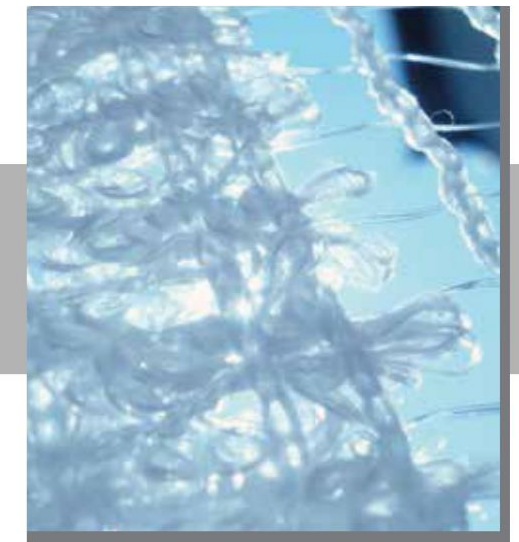
Chức năng và quy trình

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26



Hệ thống

Module Cleartec®



Cleartec® được sử dụng theo dạng một hệ thống. Các sợi dệt được cố định vào một lồng thép không gỉ và có lắp ráp thiết bị phân phối khí. Một module Cleartec® hoàn chỉnh bao gồm:

1. Lồng thép không gỉ

Lồng thép không gỉ được sử dụng làm khung cho Cleartec®. Cleartec® Biotextil có tối đa bốn chốt giữ - tùy thuộc vào tổng chiều dài. Cleartec® Biotextil có thể được cố định vào lồng bằng cách chèn ống vào các chốt giữ. Tương tự như vậy, BioCurlz được cố định vào lồng bằng các thanh gia cố bằng kim loại. Việc tạo lồng này giúp đưa cả module ra khỏi bể ngay cả khi vận hành.

2. Vật liệu tăng trưởng Cleartec®

Cấu trúc của Cleartec® Biotextil và BioCurlz cung cấp diện tích bề mặt lớn và điều kiện lý tưởng cho sự phát triển của màng sinh học. Các nút thắt được sử dụng để cố định các sợi vào lồng. Các sợi tăng trưởng tự nó có thể chuyển động linh hoạt trong dòng chảy, tự chọn lọc vi sinh khỏe.

3. Hệ thống phân phối khí

Sự thông khí rất tốt trong các sợi giúp việc cung cấp oxy được tối ưu hóa cho sinh khối. Ngoài ra, nó tạo ra các dòng chảy giúp các sợi tăng trưởng chuyển động uyển chuyển và góp phần làm bào mòn sinh khối cũ. Điều này cũng giúp ngăn ngừa hiện tượng tắc nghẽn từ bên trong vật liệu tăng trưởng.

Ưu điểm Module Cleartec®

■ Những điều kiện tối ưu để phát triển

Với các thành phần phù hợp, hệ thống này đảm bảo điều kiện dòng chảy lý tưởng bên trong giá thể, cung cấp oxy tối ưu cho sinh khối, độ bào mòn ổn định cho việc tái tạo bề mặt và kiểm soát mật độ vi sinh tốt hơn trong khi vận hành. Từ đó, ta tận dụng được một loạt những ưu điểm của quy trình màng sinh học

■ Dễ dàng xử lý

Trong quá trình sử dụng, các module đơn có thể được kéo ra, ví dụ như để bảo trì thiết bị phân phối khí chẳng hạn. Cấu trúc module đem lại sự linh hoạt trong ứng dụng và có thể được tùy chỉnh theo yêu cầu khách hàng. Hơn nữa, mô hình này tạo điều kiện dễ dàng cho việc kiểm soát các loài sinh vật có hại cho sinh khối.

■ Tuổi thọ và tiết kiệm thời gian

Vật liệu tăng trưởng Cleartec® chịu đựng được rất tốt các tác động hóa học và cơ học, do đó không cần thiết phải bảo trì. Các module của Cleartec® cần mức độ bảo trì thấp, điều này được minh chứng bằng một số tham chiếu lấy được từ những nhà máy đã hoạt động hơn 17 năm. Khách hàng chỉ cần nhắc nhở thời gian kiểm soát và duy trì hệ thống.





Lợi thế của IFAS

Tất cả lợi thế từ cái nhìn đầu tiên



Tăng hiệu suất

So các hệ thống truyền thống, hệ thống IFAS vừa có thể kết hợp được cả với sinh khối lơ lửng và sinh khối cố định. Cùng với sự gia tăng tỷ lệ sinh khối, tuổi bùn cũng tăng theo cùng. Từ đó, dẫn đến nitrit tích tụ nhiều hơn, giúp loại bỏ nitơ hiệu quả hơn.

Đặc biệt, việc loại bỏ carbon và nitơ đạt hiệu suất giảm rất cao. Số lượng bùn hoạt tính cũng sẽ gia tăng do tuổi bùn tăng cao. Điều này cho phép việc loại bỏ dễ dàng các chất thải cứng đầu từ nước thải công nghiệp.

Hoạt động ổn định

Màng sinh học cung cấp điều kiện sống lý tưởng và do cấu trúc đặc biệt của nó, giúp bảo vệ tối ưu các vi sinh vật với chu kỳ sống cao. Sự kết hợp của sinh khối bám dính và sinh khối lơ lửng làm gia tăng tổng sinh khối. Qua đó có thể đạt được hiệu suất nitrat hóa quanh năm.

Ứng dụng này đảm bảo cho sự ổn định của nước thải ngay cả khi xảy ra sốc tải, sốc nhiễm độc hay là sự thay đổi độ pH. Khi gặp điều kiện đỉnh điểm, chẳng hạn như nitơ tăng trong khi mưa và khi bể bị tràn nước mưa, sự ổn định của nước thải vẫn được duy trì.

Do cấu tạo bề mặt của các sợi sinh trưởng, sự bám dính của vi khuẩn là rất cao. So với các loại giá thể cố định khác, với Cleartec® quá trình nitrat hóa tiến hành nhanh hơn

Trong một quy trình kết hợp, bùn hoạt tính lắng cặn tốt hơn do sự phân tách sinh khối. Với Cleartec®, chỉ số thể tích bùn xuống thấp khoảng 75-90 ml/g, trong khi đó SVI trong quy trình thông thường lên đến khoảng 110-150 ml / g.

Hơn nữa, hạn chế lượng bùn khó lắng nhờ vào việc giảm thấp thành phần vi khuẩn dạng sợi trong bùn hoạt tính. So với các hệ thống khác, Cleartec® có thể không cần sử dụng hóa chất trợ lắng.

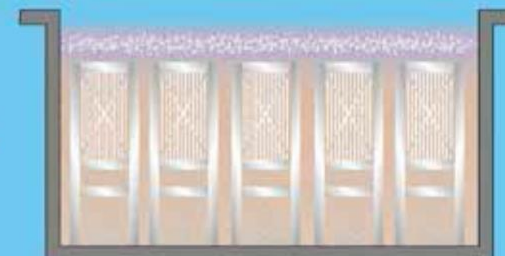
Không cần phải mở rộng bể để tăng hiệu suất xử lý. Hệ thống IFAS là tăng mật độ sinh khối, tức là tăng hiệu suất xử lý nước thải. Tùy thuộc vào cấu trúc, có thể đạt được sự gia tăng công suất trên 100% mà không cần phải thêm vào giai đoạn lắng thứ cấp.



+

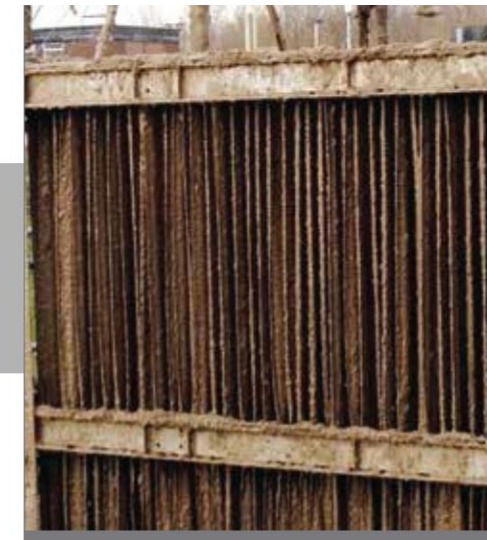
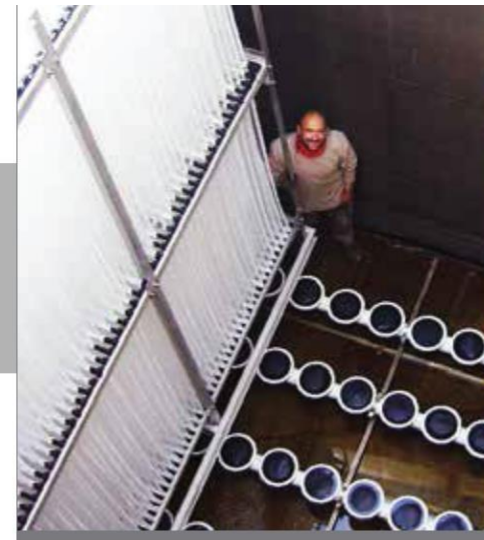


=



Các lĩnh vực ứng dụng

Công nghiệp và đô thị



Nước thải đô thị

IFAS đã được chứng minh đặc biệt hiệu quả trong nước thải đô thị. Hiệu suất nitrat hóa rất lớn và khả năng hoạt động ổn định cao là điều mà IFAS đạt được. Đây cũng là vấn đề rất quan trọng đối với xử lý nước thải đô thị.

Nếu các quy định với chất lượng nước thải (ví dụ như loại bỏ nitơ) trở nên nghiêm ngặt hơn và nhà máy cần phải coi nới bề hiện hữu; với IFAS vấn đề này có thể được thực hiện dễ dàng mà không cần gia tăng kích thước bể. Điều này khiến IFAS trở thành lựa chọn tối ưu.

Nhờ mức độ bảo trì thấp hoặc không cần bảo trì, hệ thống Cleartec® mang lại lợi thế cho các ứng dụng phân tán: Quy trình sinh học không cần công nghệ phức tạp và kiểm soát quy trình nghiêm ngặt mà vẫn đáp ứng được yêu cầu làm sạch cần thiết và đảm bảo độ tin cậy của hệ thống.

Hơn nữa, hệ thống này đem lại khả năng hoạt động hoàn toàn độc lập và lý tưởng cho các nhà máy không thể tạo ra bùn tuần hoàn

Trong công nghiệp, nhà máy có thể lựa chọn xử lý nước thải để thải trực tiếp hoặc gián tiếp. Các công ty tự xử lý nước thải độc hại của mình đúng theo tiêu chuẩn và quy định pháp lý thì được phép xả ra môi trường tự nhiên.

Xả thải gián tiếp vào cống và thông qua một hệ thống xử lý nước thải của thành phố trước khi được đưa vào dòng nước. Tuy nhiên, nước thải công nghiệp chứa các chất gây ô nhiễm không được phép thải trực tiếp vào hệ thống thoát nước. Những chất này đầu tiên phải được loại bỏ khỏi nước thải. Còn xử lý nước thải đô thị tập trung chủ yếu vào loại bỏ các chất ô nhiễm sinh học.

Tùy thuộc vào thành phần nước thải, chi phí xử lý nước thải và các yêu cầu pháp lý, sẽ hữu ích hơn nếu cả công nghiệp và đô thị vận hành một cơ sở xử lý nước thải riêng có quy trình sinh học.

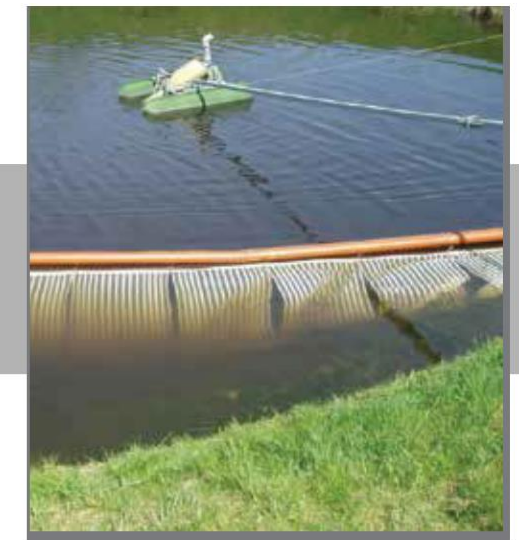
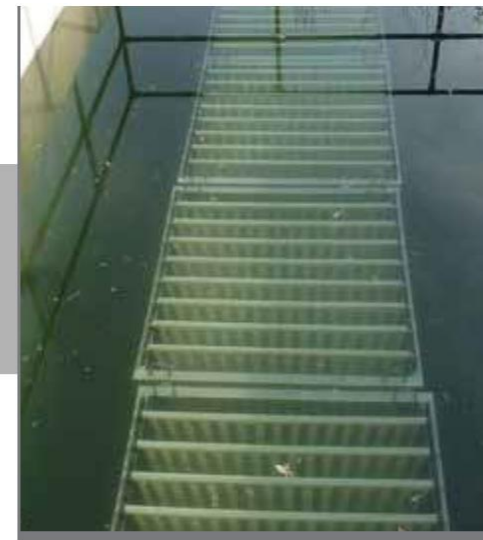
Cleartec® với sự kết hợp của sinh khối lơ lửng và sinh khối bám dính rất thích hợp cho ứng dụng này. Màng sinh học cung cấp các điều kiện tối ưu để xử lý các thành phần đặc biệt cần nhiều thời gian để loại bỏ. Do có một hệ sinh thái thích nghi được với từng loại chất ô nhiễm để xử lý hiệu quả.

Hệ thống Cleartec® loại bỏ carbon cực kỳ hiệu quả. Cũng vì lẽ đó, Cleartec® có một thị phần vững chắc trong ngành thực phẩm, dệt nhuộm và dược phẩm.



Ứng dụng đặc biệt

Vô vàn các ứng dụng



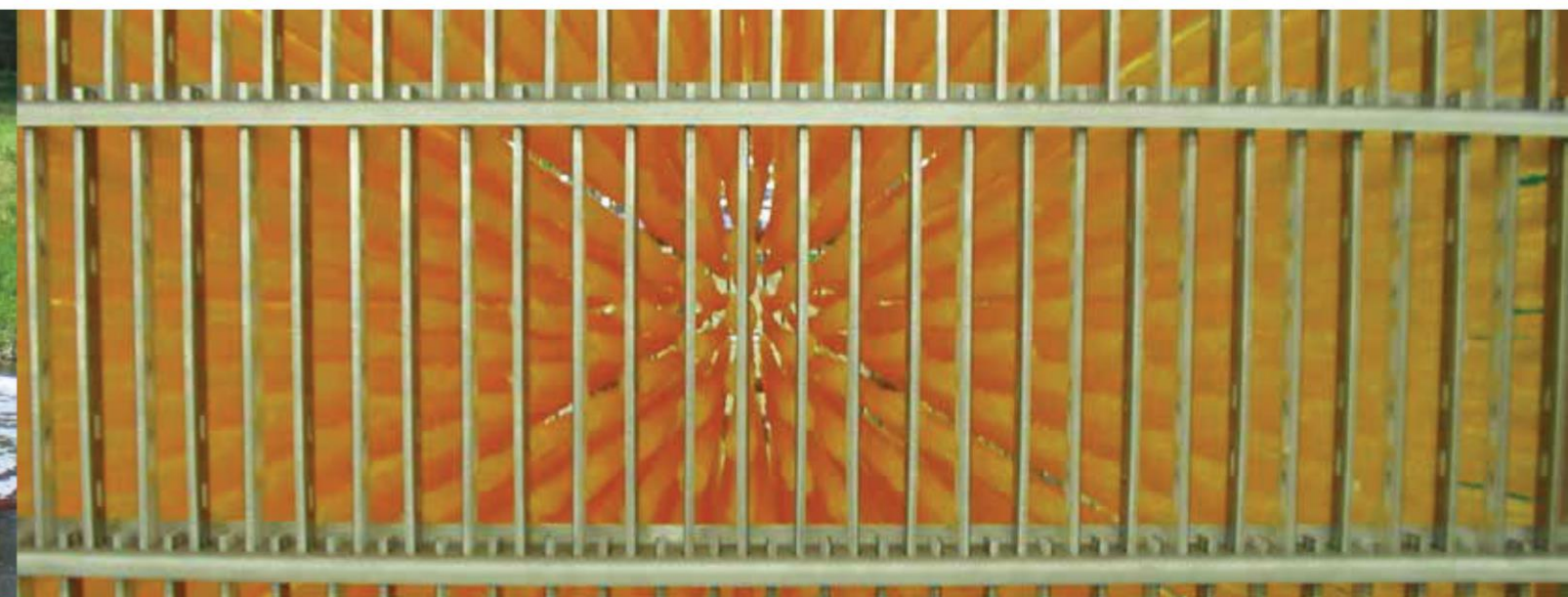
Do phương pháp sử dụng module vật liệu tăng trưởng, Cleartec® là sản phẩm linh hoạt, phù hợp trong nhiều lĩnh vực. Các vật liệu tăng trưởng được sản xuất với nhiều kích thước, chiều dài và chiều rộng khác nhau và do đó có thể được áp dụng cho nhiều cách lắp đặt khác nhau.

Xử lý nước ao hồ

Các nhà máy xử lý nước nhiễm bẩn ao hồ được sử dụng trên khắp thế giới. Cleartec® là lựa chọn tối ưu để tăng hiệu quả xử lý. Nhờ có cách lắp đặt linh hoạt Cleartec® là lựa chọn lý tưởng cho các nhà máy có không gian giới hạn.

Xử lý di động

Một dự án khác nữa với Cleartec® là xử lý di động để cải thiện chất lượng nước đô thị đối với các dòng chảy động và tĩnh. Vật liệu tăng trưởng được cố định trong một loại lồng và được đưa vào vùng nước. Ứng dụng này mang lại lợi ích cao từ việc xử lý đạt hiệu quả cùng công nghệ đơn giản, linh động.



Lợi nhuận

Tăng công suất



Lợi nhuận và hiệu quả

Nếu tăng hiệu suất của một nhà máy hiện hữu là cần thiết, thì thay vì phải mở rộng quy mô, với Cleartec® hiệu suất tăng đến trên 100% là hoàn toàn khả thi mà không cần đến bất kỳ biện pháp xây dựng nào.

Trái ngược với sự mở rộng thông thường, việc trang bị thêm Cleartec® làm tăng hiệu suất và làm giảm chi phí.

So sánh chi phí giữa các giải pháp tăng công suất xử lý từ một nhà máy với mục tiêu duy trì hiệu suất làm sạch như nhau.

Điều kiện
Nhà máy xử lý nước thải đô thị
 $V_{AB} = 2.000\text{ m}^3$
Sinh khối (MLSS): 4 kg/m^3

Yêu cầu
Tăng 75% công suất ở bể sinh học và hiệu suất làm sạch tương tự

	Cleartec® Biotextil	Conventional enlargement of 75%
Total costs	380.000,00 €	680.000,00 €
Saving in		44%

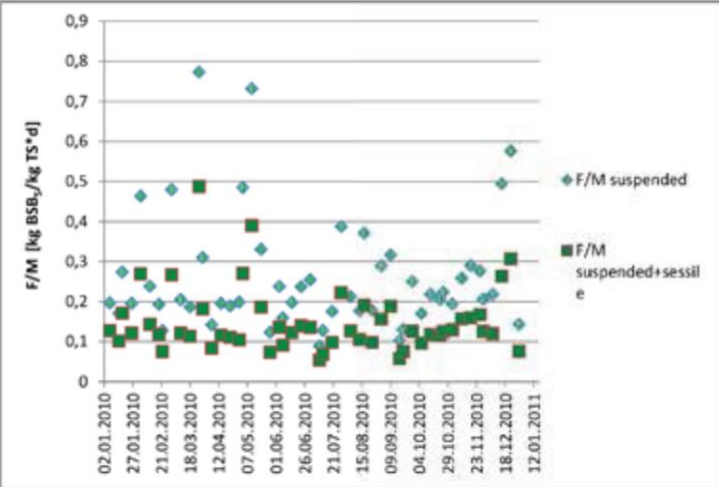
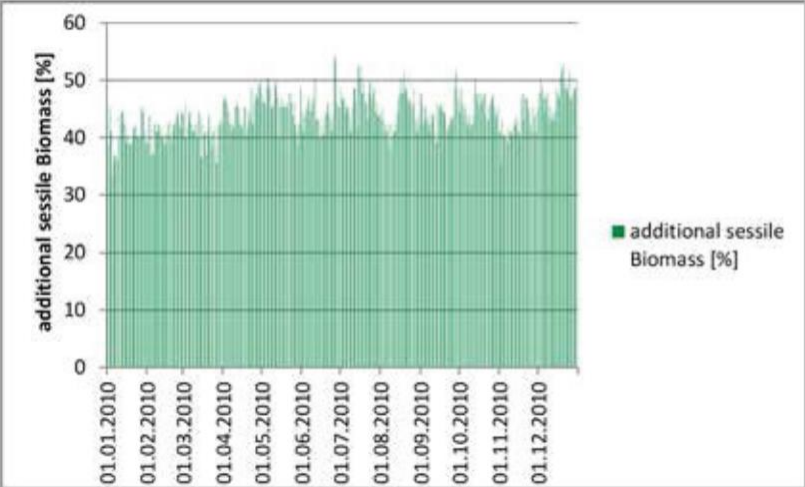
Tăng công suất của một nhà máy xử lý nước thải đô thị

Bằng cách lắp đặt vật liệu tăng trưởng cố định trong bể hiếu khí, tổng sinh khối (sinh khối bám dính bổ sung và sinh khối lơ lửng) đã tăng khoảng 70% ngoài sinh khối lơ lửng. Sự gia tăng tổng sinh khối dẫn đến lượng bùn lắng thấp hơn.

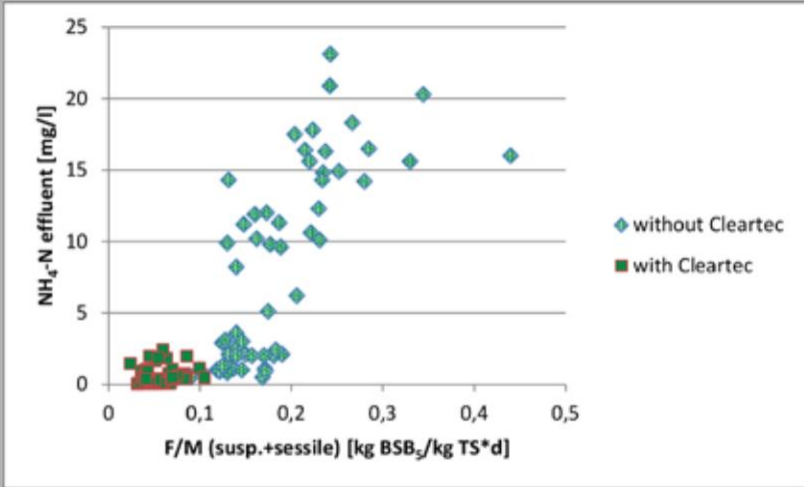
Ở ví dụ trên, tải trọng bùn hiếu khí đã được giảm xuống khoảng $0,1\text{ kg BOD} / \text{kg MLSS} \cdot \text{d}$.

Do lượng bùn sinh ra ít nên chi phí xử lý bùn được giảm đáng kể.

Additional capacity by sessile biomass



Excellent, stabile NH₄-N elimination



Một số dự án tham khảo



ARA Kelleramt / Switzerland			
Max. Flow	Capacity	Operation	Treatment
5.900 m³/d	21.300 PE	aerated	Nitrification, Partialdenitrification, P-precipitation



Geiselbullach / Germany			
Max. Flow	Capacity	Operation	Treatment
80.000 m³/d	250.000 PE	upstream Denitification, Bio-P (add. P-precipitation)	Nitrification, Denitrification, Bio-P



Komarno / Slovakia			
Max. Flow	Capacity	Operation	Treatment
12.500 m³/d	55.000 PE	upstream Denitrification	Complete N-Elimination, 1. configuration level



Gorizia / Italy			
Max. Flow	Capacity	Operation	Treatment
1.700 m³/d	8.000 PE	intermitting	Nitrification, Denitrification



Terrassa / Spain			
Max. Flow	Capacity	Operation	Treatment
80.000 m³/d	450.000 PE	Bardenpho, C-addition	Nitrification, Denitrification, P-precipitation (Fe)



Mukwonago / USA			
Max. Flow	Capacity	Operation	Treatment
5.700 m³/d	12.500 PE	aerated	Performance increase, Nitrification

