




Ingenieurbüro Blumberg

Teichinseln oder auch Schwimminseln (Floating Islands)

 www.blumberg-engineers.de



Wer unter diesen Begriffen an aufblasbare Artikel für das Badevergnügen von Kindern denkt wird enttäuscht sein. Mit Teichinseln (floating rafts bzw. floating islands) werden hier schwimmende Pflanzenträger bezeichnet, die unverrottbar sind und eine über der Wasserlinie an den dauerfeuchten Standort angepasste Pflanzengesellschaft aufweisen. Diese Sumpfpflanzen werden nach funktionellen Gesichtspunkten ausgewählt (welche Pflanzenarten erreichen unter diesen spezifischen Wachstumsbedingungen einen hohen Bedeckungs- und Ausbrei-

tungsgrad) und können gleichermaßen ästhetischen Ansprüchen genügen (gestalterische Komponente). Die multifunktionalen Eigenschaften von Teichinseln erläutern wir ausführlicher unter http://www.blumberg-engineers.de/Einsatzgebiete_Oekosysteme_Teichinseln.html und ferner auf unserer englischsprachigen Homepage unter http://www.blumberg-engineers.com/ecotechnologies_Floating_islands.html.

Natürliche Wasserpflanzeninseln kommen z.B. im Donaudelta vor, wo sie als *Plaur* bezeichnet werden. Aufgrund des Luftleitgewebes in Halmen und Rhizomen z.B. von Schilfpflanzen (*Phragmites australis*) lösen sie sich häufiger als freischwimmende Inseln aus den Schilfgürteln der Ufer in Feuchtgebieten.

A *Künstliche Teichinseln mit Sumpfpflanzenbewuchs (emerse aquatische Makrophyten)*

1 *Funktionelle Aspekte*

Künstlichen Teichinseln (im Handel sind u.a. auch Begriffe wie "schwimmende Röhrichtdecken" oder "Schwimmkampen" gebräuchlich) werden folgende Funktionen zugeordnet:

- Lebensraum für Wasservögel, Insekten, Fische (Laichplatz im Wurzelraum), Mollusken und von tausenden Arten planktischer und sessiler aquatischer Kleinorganismen.
- Verbesserte Selbstreinigungsleistungen des Wasserkörpers durch die hohe Besiedlungsfläche (bis zu 120 m² getauchte Oberfläche), die pro m² Teichinsel über das Aufwuchspotential des Wurzelfilzes bereitgestellt wird.
- Sauerstoffabgabe über das Aerenchym (Luftleitgewebe) emerser Makrophyten an die submerse Rhizosphäre.
- Beschattung von Freiwasserflächen und damit Einschränkung von Photosyntheseleistungen der Algen (Verringerung der Sekundärverschmutzung) und Dämpfung der sommerlichen Erwärmung (Verminderung der wirksamen Einstrahlung, hohe Evapotranspirationsraten der Helophyten auf den Teichinseln).
- Wellendämpfende Wirkungen.
- Biotopstrukturierender und landschaftsästhetischer Beitrag.

Zusammenfassend werden künstlichen Teichinseln Leistungen als Habitat, als Wellenbrecher, als landschaftsästhetisches Strukturelement und ein beträchtliches Wasserreinigungspotential zugesprochen.

2 *Konstruktionselemente*

2.1 *Pflanzenträger*

Die technische Ausbildung und Bepflanzung der Teichinseln ist herstellerepezifisch. Es handelt sich um Wirrgelege unterlegt mit Geogitter, darunter in Querrichtung streifenartige Auftriebskörper aus Extruderschäumstoff oder um textile Gewirkestrukturen aus schwimmfähigem, verrottungsbeständigem Material, in das zusätzlich Schwimmkörper und lastaufneh-

mende Elemente für die Verbindung bzw. Verankerung der Schwimmodule eingearbeitet sind oder um Pflanzenträger mit Schwimmkörpern aus Edelstahl und Polyethylenabspannung auf geotextilem Gitter.

2.2 Verankerung

Die Verankerung erfolgt mit kunststoffummantelten Stahlseilen oder Seilen aus synthetischen Fasern am Ufer oder über Betonanker.

2.3 Bepflanzung

Das Bepflanzungsmuster ist einsatzspezifisch und variabel und sollte vom Fachplaner nach Auftraggeberwünschen erstellt werden.

Typische Arten sind nachfolgend benannt:

Botanischer Name	Deutscher Name
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Froschlöffel
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpfsagge
<i>Carex gracilis</i>	Scharfe Sagge
<i>Carex hartmanii</i>	Hartman's Sagge
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Sagge
<i>Carex rostrata</i>	Schnabelsagge
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume
<i>Geranium palustre</i>	Sumpfstorchschnabel
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpfschwertlilie
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Straußblütiger Gilbweiderich
<i>Lythrum salicaria</i>	Blutweiderich
<i>Mentha aquatica</i>	Wasserrminze
<i>Mentha longifolia</i>	Rossmrinze
<i>Polygonum bistorta</i>	Schlangenknotterich
<i>Ranunculus lingua</i>	Zungenblättriger Hahnenfuss
<i>Scirpus lacustris</i>	Teichbinse
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis

Die Bepflanzung erfolgt bevor die Teichinseln zu Wasser gelassen werden. Alternativ können ein- oder zweijährig auf den Matten vorkultivierte Pflanzen eingesetzt werden, die sich bereits flächig ausgebreitet haben (sogenannte Wurzeltellerpflanzen) und die die Matte intensiv durchwurzeln.



Durchwurzelter Teichinsel mit *Carex acutiformis* (Sumpfschilf) und *Iris pseudacorus* (Gelbe Wasserschwertlilie)
(Foto Blumberg)



Bild eines mit Teichinseln abgedeckten unbelüfteten Abwasserteiches
(kurz nach der Bepflanzung)
(Foto Blumberg)



Bild einer Teichinsel auf einem Mischwasserbiotop
(Absetzteich – Retentionsbodenfilter - Kaskade)
(Foto Blumberg)



Teichinsel auf Nachklärbiotop
(Endreinigungsstufe hinter einer Belebungsanlage in Baden-Württemberg)
(Foto Blumberg)



Teichinsel als schwimmende Tauchwand für Öl und Grobstoffe
(Foto Blumberg)



Teichinsel auf einem Vorklärteich eines Retentionsbodenfilters (Mischwasserbiotop)
(Foto Blumberg)



Teichinseln auf einem Speicherteich vor einem Retentionsbodenfilter
(Mischwasserbiotop in Niedersachsen)
(Foto Blumberg)

Alle Bildrechte: Ingenieurbüro Blumberg

B Einsatz von Teichinseln in naturnahen Abwasserbehandlungsanlagen in Relation zu konventionell-technischen Biofilmverfahren

1 Der Begriff Biofilm

„Biofilm“ bezeichnet mikrobielle Aggregate, die durch Immobilisierung an Grenzflächen gekennzeichnet sind. Sie sind ubiquitär und durch hohe Artendiversität gekennzeichnet. Biofilme sind mikrobielle Habitate auf kleinstem Raum bei gleichzeitig sehr heterogenen Milieubedingungen: heiß, kalt; sauer, alkalisch; aerob-anaerob-anoxisch. Biofilme sind die Grundlage für das Selbstreinigungspotential von Gewässern und Böden.

Die Anheftung an eine Oberfläche erzeugt längere Verweilzeiten gegenüber frei suspendierten Mikroorganismen (Belebungsverfahren) und einen sequentiellen Abbaugradienten, der auch Xenobiotika¹ erfasst.

2 Biofilmverfahren

In jüngster Zeit wurde eine Vielzahl von Biofilmverfahren entwickelt, die oftmals in einer Kombination mit suspendierter Biomasse (Belebungsverfahren) betrieben werden. Neben den bekannten Verfahren der Tauch- und Tropfkörper wurden Festbettreaktoren weiterentwickelt, bei denen fixiertes oder suspendiertes Trägermaterial (Schnüre, Pellets, Kunststofffüllelemente, naturgegebene poröse Substanzen) mit (Biofilter) oder ohne Filtration zum Einsatz gelangt. Die mikrobielle Biozönose ist überwiegend sessil, so dass über ein hohes Schlammalter auch langsam wachsende Nitrifikanten begünstigt werden. Die Aufwuchsträger sind dabei in ihrer Position fixiert (z.B. durch eingebaute Kunststoffgitter) oder durch schwebende Körper (z.B. Blähtonkugeln) im Becken „suspendiert“.

3 Überstaute Festbettreaktoren

Der Reaktionsraum ist mit Trägermaterialien gefüllt, die spezifische Oberflächen von ca. 100 bis 400 m² pro m³ zur Verfügung stellen. Das Porenvolumen ist hoch und ermöglicht eine dreidimensionale Strömung. Ganz überwiegend ist eine technische Belüftung installiert.

¹ = anthropogene Fremdstoffe; Stoffe nicht natürlichen Ursprungs, die biologischen Kreisläufen fremd sind [griechisch: xenos = fremd, andersartig]. Viele Xenobiotika können toxisch wirken.

4 Teichinseln (floating islands bzw. floating rafts)

Aus dem Bereich der Ingenieurbiologie sind in den letzten Jahren verschiedene naturnahe Biofilmkomponenten entwickelt worden, bei denen auf unterschiedlichen schwimmfähigen Trägermaterialien Helophyten (d.h. Sumpfpflanzen) eingesetzt werden. Neben der Durchwurzelung des jeweiligen schwimmenden Trägermaterials ergibt sich ein intensiver, frei im Wasser- bzw. Abwasserkörper hängender (ca. 30 cm bis 1 m langer) Wurzelfilz (Rhizosphäre), der als Aufwuchsfläche für die anhaftenden Mikroorganismen dient und bei diesen Teichinseln Biofilmflächen $> 100 \text{ m}^2$ pro m^2 bepflanztem Schwimmmodul erreicht.



Zur Abwasserreinigungswirksamkeit solcher Vegetationsmatten und zahlreicher sonstiger Wirkungsaspekte empfehlen wir die Literaturübersichten von *van Duzer, C.: Floating Islands: A Global Bibliography. Cantor Press (2004)* und *Chen, Z. et al.: Floating root mats and non-floating root filters for wastewater treatment – a review. Draft for the Journal: Engineering in Life Science (2012)*.

gez. M. Blumberg

