

Oberflächenbeschaffenheit und Materialauswahl als Grundlage für Funktion und Pflegefähigkeit in Schwimmteichen und Naturpools

Tino Bräuchle (D)

Thorsten Schwuchow (D)

POOL[®]
FOR NATURE

Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt!

Kurzüberblick

- Gemeinsamer Vortrag von Tino Bräuchle (Balena) und Thorsten Schwuchow (Pool For Nature® - die Schwimmteichbauer eG)
- Im 1. Teil: Theoretische Betrachtungen durch Thorsten Schwuchow zur Oberflächenbeschaffenheit und Materialauswahl die für eine stabile Funktion der Anlage und die spätere Pflegefähigkeit im Betrieb unerlässlich sind
- Im 2. Teil wird Tino Bräuchle die praktischen Umsetzungen darstellen

Vorüberlegungen

- Material hat stets eine Oberfläche
- Oberflächen unter Wasser sind immer Besiedelungsflächen für Biofilme und Algen
- Biofilme und Algen sind typisch und notwendig für biologische Systeme
- Aber: Schwimmteich-Besitzer wünschen sich möglichst wenig von dieser Biomasse zu sehen



Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt!



Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt!

Vorüberlegungen

- Sind also Oberflächen mit Wasserkontakt wesentlich für einen gefühlt funktionierenden Schwimmteich?
- **Ja! Natürlich...**
- **Aber:...**
- Materialauswahl und Oberflächen sind schon weit vorher entscheidend, in Abhängigkeit der gewählten Schwimmteichkategorie, in der Planung, beim Rohbau, bei Leitungs- und Pumpendimensionierung, noch vor der Abdichtung und auch später, bei Pflege und Erhalt

Planungsphase

Ein Planer macht sich Gedanken zum Projekt Schwimmteich:

- Welche Schwimmteich-Kategorie soll umgesetzt werden?
- Wie soll der Rohbau und die Modellierung des Beckens erfolgen?
- Welche Leitungen, Pumpen, Hydraulik werden benötigt?
- Wie wird abgedichtet?
- Welche Materialien sollen im und am Wasser verbaut werden?
- Wie sieht das Reinigungskonzept aus?

Planungsphase

- Was haben diese Überlegungen eines Planers mit Oberflächen zu tun?
- Alle Schritte sind miteinander vernetzt!



Schwimmteich-Kategorien

- Schwimmteiche werden je nach Art der biologischen Wasseraufbereitung in mehrere, meist fünf Schwimmteich-Kategorien eingeteilt
- In Regelwerken und Normen ist das beschrieben, es gibt aber von Land zu Land Unterschiede

Schwimmteich-Kategorien

- Kurz: Kategorie 1 & 2: Technikfrei bis geringe Hydraulik
- Wirkprinzip Kat 1 & 2: Einbindung von Nährstoffen in Phytoplankton, Pflanzen und Zooplankton, Sedimentation und Mineralisation
- Kategorie 1 & 2-Schwimmteiche benötigen Volumen für submerse Pflanzen und ungestörte Sedimentation
- Außerdem: Ebene Bauweisen, kein Abrutschen von Substrat, dies führt zu Nährstoff-Freisetzung
- Und: Zugänglichkeit für Sedimentabsaugung





Quelle: Galanthus



Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt!

Schwimmteich-Kategorien

- Kurz: Kategorie 3: Wird nicht betrachtet, da zu große Definitionsunterschiede in den Ländern
- steht irgendwo zwischen den Kategorien 1 & 2 sowie 4 & 5

Schwimmteich-Kategorien

- Kategorie 4 & 5: Stärker technisiert bis High-Tech
- Wirkprinzip Kat 4 & 5: Einbindung von Nährstoffen in Mikroorganismen in durchströmten Filtern unter Bildung und Aufbau von Biomasse
- Biomasse wird regelmäßig geerntet (Rückspülung)
- Benötigt Volumen für Biomasse-Aufbau in durchströmten Filtern, mit ausreichend Nährstoff / Sauerstoff
- Keine tiefen Sedimentierungsflächen, Flachwasserzonen werden eben angeschlossen
- Keine offenporigen Kiesflächen, Ausnahme hydraulisch einwandfrei durchströmt



Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt!

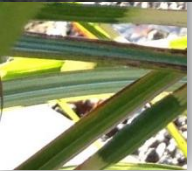


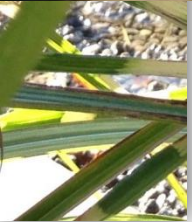
Rohbau

- Generell gilt: Kein Oberflächenwasser-Eintrag
- Kat 1 & 2: Teilweise noch erdmodelliert, korrekte Oberflächenausbildung dann aber besonders anspruchsvoll, sonst teils Holzmodulbauweise oder zunehmend gemauert oder betoniert
- Kat 4 & 5: fast nur noch gemauerte oder betonierte Bauwerke
- Ziel: Planebene, geglättete Wände ohne Grate und Fugen
- Ziel: Planebene Bodenplatte
- Ziel: Filterzone als separate Filterkammer mit senkrechten Wänden und ebenem druckfesten Boden, gemauert, betoniert oder Werkstoff-Formenbau

Rohbau

- Konstruktive Trennung zwischen durchströmten Bereichen und anaeroben, nicht durchströmten Bereichen bis an die Substratoberfläche erforderlich
- So gebaut vollkommen gleichwertig ob Filterkammer im Becken integriert oder ausgelagert, nur optische Ausrichtung







Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt!



Leitungen, Pumpen, Hydraulik

- Haben in Kategorie 1 & 2 nichts zu suchen
- Bei Kategorie 2 nur Oberflächenabsaugung des Schwimmbereiches, keine An- oder Durchströmung von Pflanzonen
- Maximal 2h /Tag

Leitungen, Pumpen, Hydraulik

- In Kategorie 4 & 5: Leitungen und Pumpen haben eine innere Oberfläche
- Diese wird bei Durchströmung mit Biofilm bewachsen, Kalk scheidet sich ab
- Die schwächste Stelle ist verantwortlich, Reduzierungen, Pumpendurchsatzquerschnitt,...

Leitungen, Pumpen, Hydraulik

- Der Volumenstrom (Volumen/Zeit z.B. Liter/h) hängt vom Radius hoch 4 des Rohres ab
- BSP 1: Rohr 20 mm, Radius 10 mm $\Rightarrow R^4 = 10.000 \text{ mm}^4$
- Biofilm/Kalk an der Wand 0,5 mm \Rightarrow Radius 9,5 mm
- BSP 2: Radius 9,5 mm $\Rightarrow R^4 = 8.145 \text{ mm}^4$
 \Rightarrow Reduktion fast 20 %
- BSP 3: Rohr 55 mm, Radius 27,5 mm $\Rightarrow R^4 = 572.000 \text{ mm}^4$
- Biofilm/Kalk an der Wand 0,5 mm \Rightarrow Radius 27,0 mm
- BSP 4: Radius 27,0 mm $\Rightarrow R^4 = 531.000 \text{ mm}^4$
 \Rightarrow Reduktion nur noch 8 %

Leitungen, Pumpen, Hydraulik

- Fazit: Je größer der Rohrquerschnitt desto geringer der Oberflächeneinfluss
- Auch aus energetischer Sicht: große Querschnitte haben geringere Reibungswiderstände
- Alle Reduzierungen, Winkel, T-Stücke, Pumpendurchlässe und Kugelhähne sowie in geringerem Maße alle weiteren Fittings und große Schlauchlängen erhöhen den Widerstand massiv

Abdichtung

- Folien faltenfrei maßverlegt
- Folien mit möglichst glatter Oberfläche
- Keine Schwimmbadfolien (fungizid)
- Nanotechnologie wird teilweise angewendet (siehe Vortrag Teil 2)
- Reine Dichtbetonbecken: Erhöhte Phosphor-Freisetzungen
- Andere Abdichtungen: GFK, Polyurea, sonstige Anstriche sind meist nicht glatt genug



Materialien im Becken

- Je rauer die Oberfläche und je poröser das Material umso schneller Anhaftung von Biofilm
- Aber: Auch optisch glatte Materialien können Biobewuchs fördern durch Nährstoff-Freisetzung aus dem Material
- Hier gibt es aktuelle Richtwerte z.B. $< 5 \text{ mg Phosphor/kg}$
- Alle Materialien können Nährstoffquellen sein!
- BSP: Edelstahl (Leitern, Lampen,...) wird vor Auslieferung mit Phosphor-Polierpasten gebeitzt
- BSP: Wasserpflanzen mit Depotdüngern
- Prüfen, was ins System Schwimmteich eingebaut wird!

Materialien im Becken

- Holz mit Dauerwasserkontakt ist sehr langlebig
- Tropenhölzer und gerbsäurehaltige Hölzer geben Inhalts- und Farbstoffe ans Wasser ab => Biohemmung möglich
- Kiesflächen: Keine offenporigen Kiesschüttungen im Becken (z.B. 16/32), setzen sich mit Biomasse und Mulm zu werden teilweise anaerob, führt zu Nährstoffrücklösung durch Wellenschlag und Sauerstoffeinträge



Reinigungskonzept

- Kategorie 1 & 2: Sedimentbereiche müssen zur jährlichen Reinigung mit Sedimentsaugern zugänglich oder betretbar sein
- Regelmäßige Roboterabsaugungen im Schwimmbereich sind hilfreich
- Weitere Lösungen: Schwimmbereich sehr tief, um Wellenschlag am Sediment zu vermeiden oder Trenngitter zwischen Sedimentraum und Schwimmbereich

Reinigungskonzept

- Kategorie 4 & 5: Regelmäßige Reinigung aller Oberflächen mit mechanischen oder elektromechanischen Wand- und Boden-Reinigern
- Zur Vermeidung von Wasserverlust werden Biofilme abgeschabt, Mulme und Sedimente auf ebenen Flächen per Schwerkraft in tiefe Bereiche des Beckens verfrachtet, dort abgesaugt





Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt!









Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**WISSEN VERMEHRT SICH,
WENN MAN ES TEILT!**

Die einzige internationale Schwimmteichgenossenschaft von
Profis für Profis.

www.pool-for-nature.com