

Filtertechnik/Reinigungsverständnis unter Verwendung hocheffizienter Biofiltrationssubstrate für private Schwimmteiche

von Dipl.-Forstw. Thomas Kippels-Ohlhoff, Mitglied im FLL-Arbeitskreis „private Schwimm-/Badeteiche“

Allgemeines

Bei der Reinigung privater oder vorzugsweise privat genutzter Schwimmteichanlagen kommt der Gestaltung der für die Regeneration bzw. Filtration relevanten Bereiche eine ähnliche hohe Bedeutung zu, wie dies schon aus der Richtlinie zur Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von privaten Schwimm- und Badeteichanlagen der FLL (2017) bekannt ist. Zwar unterliegen solche Anlagen i.d.R. nicht der strikten Überwachung durch entsprechend zuständige Gesundheitsämter, der Wunsch nach Reinhaltung versteht sich jedoch durch das berechtigte Anspruchsdenken des jeweiligen Betreibers. Der Anspruch hygienisch einwandfreier Wasserqualität und die weitestgehende Freiheit hoher Konzentrationen gelöster Nährstoffe ist auch hier legitim und wichtig. Hohe Nährstoffkonzentrationen, instabile pH-Werte außerhalb des neutralen Bereichs oder eine „unzureichende“ Gesamthärte, Karbonathärte und Sauerstoffversorgung, tragen sehr häufig zu Bedingungen bei, die nicht nur das stabile Betreiben solcher Anlagen sehr schwierig gestalten: Neben ästhetischen Faktoren (Wunsch nach klarem Wasser), spielen hier auch Aspekte der Verkehrssicherungspflicht und Krankheits- bzw. Unfallverhütung eine Rolle.

Entscheidend scheinen uns zusätzlich die nicht modellhafte Systematisierungen mit Anwendung auf jede Anlage (welcher Arzt stellt am Telefon schon eine sichere Krankheitsdiagnose), sondern die Planung einer Anlage als jeweilige Einzelfallbetrachtung unter Abwägung bekannter Lösungen. Grundsätzlich kommt der sachkundigen Beratung potentieller Betreiber privater Schwimmteiche eine Schlüsselbedeutung zu:

Schwimmteichwasser ist kein totes Wasser (wie z.B. in konventionellen Beckenbädern), hier existiert eine gewollt biologische Vielfalt aus Phytoplankton, Zooplankton und höheren tierischen und pflanzlichen Organismen. Bestandteile, die nicht nur für die Ökologie und die Naturnähe sondern auch für das biologische Gleichgewicht und die Wasserqualität eine zentrale Rolle spielen. Antagonistengesellschaften also, die im klassischen Räuber-Beute-Gefüge für das biologische Gleichgewicht eine einschneidende Bedeutung haben. Um es ganz banal zu formulieren: Hier schwimmt mir auch mal ein lebender Organismus entgegen. Vom klassischen Verständnis blauer, gekachelter Beckenwände mit schwebstofffreiem Wasser muss man sich hier frei machen. Der Schwimmteichbauer tritt hier durch seine Aufklärung, Sachkenntnis und Sorgfaltspflicht, aber auch zur Stärkung der Schwimmteichlobby in Erscheinung. Nicht nur in dieser Hinsicht ziehen wir Wissenschaftler, Lieferanten und Hersteller an einem „Strang“.

Filtersystem und Filtergröße

Das Filtersystem und Filtergröße stehen in enger Beziehung und Abhängigkeit der Größe des Gesamtsystems, der Nenn- und Gesamtbesucherzahl, der Gesamtwasser- und vor allem der Füllwasserqualität. Hier sind bei kleinen Anlagen und wenig Platzkapazitäten genauso technische Filterlösungen (Tonnenfilter, Lamellenfilter) aber insbesondere vollbiologische Pflanzenfilter wichtig. Die Filtergröße lässt sich wahrscheinlich in einer ähnlichen Formel wie schon im vorhandenen FLL-Regelwerk für öffentliche Anlagen beschreiben. Erfahrungswerte haben gezeigt, dass in der Regel Aufbereitungsbereiche (je nach Schwimmteichtyp) in der Relation > 30 % bis > 50 % gemessen an der Größe der Gesamtwasserfläche angemessen sind (vgl. FLL Richtlinie). Betont sei nochmals, dass dies in enger Abhängigkeit der Füllwasserqualität und des externen Nährstoffeintrags steht. In Einzelfällen sind durchaus schon Phosphatkonzentrationen im Füllwasser von bis zu 3 mg/l gemessen worden. Dies erscheint dann nicht erstaunlich, wenn man um die Tatsache weiß, dass die bundesdeutsche Trinkwasserverordnung den Phosphatkonzentrationen keine Richt- und/oder Grenzwerte entgegensetzt. In Relation zur Forderung der FLL-Richtlinie ($\leq 0,03$ bzw. $\leq 0,01$ mg/l) für private Schwimm- und Badeteiche wird hier die chemische Anforderung um den Faktor 100 bzw. 300 überschritten. Um einer erhöhten Schweb- und Fadenalgenkonzentration im Nutzungsbereichswasser vorzubeugen, sind in solchen Fällen weiterführende Filtermaßnahmen z.B. durch spezielle Phosphatadsorber (Biodephos) in Tonnenfiltern mit Auswechsellmöglichkeit (Stichwort: Sättigungszustand) unabdingbar.

Horizontaler Filteraufbau

Was den Pflanzenfilteraufbau betrifft, empfehlen (und vertreiben) wir mineralische Mischungen aus bis zu 8 – 10 verschiedenen Mineralien (Biocalith) unterschiedlicher Zusammensetzung und Provenienzen in einem einheitlich durchgehenden Schüttkörper. Entgegen eines lagen- oder schichtenweisen Einbaus mit monolithischen Gesteinsschüttungen, implizieren unsere speziellen Mineralmischung eine höhere Artenvielfalt und Artenvergesellschaftung unterschiedlicher Kleinstorganismen in Biofilmen und im Freiwasser. Die verschiedenen Organismen besetzen spezielle Kleinstlebensräume, die sie gegen Antagonisten und andere konkurrierende Bakterienstämme „behaupten und verteidigen“ müssen.

Die Dicke der filterwirksamen Schicht liegt (je nach Filtertyp) bei 10 – 20 cm, 10 – 30 cm, ≥ 40 cm oder ≥ 50 cm und kann bis zu 80 – 100 cm betragen und beeinflusst somit die mögliche Besiedlungsfläche des Biofilms, orientiert sich aber auch an der maximalen Durchwurzelungstiefe verschiedener Helophyten (Sumpfpflanzen), die in einem biologischen Wirkungsgefüge mit Substrat und Mikroorganismen stehen. Für den Umbau von wasserlöslichen Nährstoffen in Biomasse ist dies von Relevanz. Auch Flachwasserzonen der Regenerationsbereiche (hydrobotanische Anlagen) werden mit Biofiltrationssubstraten beschickt. Hier richtet sich die Schütthöhe nach baulich-technischen Möglichkeiten und den dort vorgesehenen Pflanzengesellschaften. Sie liegt in der Regel zwischen 10 – 30 cm.

Die Bedeutung submerser Pflanzen (untergetaucht lebende Pflanzen) soll in diesem Zusammenhang hier nicht näher behandelt werden. Alle Regionen (Pflanzenfilter, Flachwasserzone, Laichkrautzone, usw.) verhalten sich in Bezug auf Reinigung und biologische Stabilität ergänzend zueinander.

Filterdurchlässigkeit

Es ist davon auszugehen, dass im Gegensatz zu Bodenfiltern als Entlastungsbauwerke von Kläranlagen (Abpufferung von Hochwasserspitzen), von Pflanzenfiltern in Schwimmteichanlagen keine retardierende (drosselnde) Wirkung ausgehen soll. Die Durchlässigkeit des Filters muss also so beschaffen sein, dass von ihm keine Steuerwirkung bzgl. der Umwälzquote ausgeht. Dies könnte bei zu feinen oder zugeschlammten Filtern nach einer Zeit sogar zur Kolmation (Verblockung) führen.

Andererseits ist auch die Kontaktzeit (Verweildauer) des Wassers innerhalb des Filters für die Reinigung von großer Bedeutung. Viele biologische Prozesse (Umbau, Abbau) und Pufferwirkungen sind von entsprechenden Verweildauern abhängig. Als Steuereinheit der Umwälzzeit macht hier die variabel einstellbare Pumpenleistung Sinn. Demnach ist (wäre) die Beschickungsart der Aufbereitungsbereiche kontinuierlich bis intermittierend. Kurzfristigen Intervallen (z.B. alle 2 – 4 Stunden) ist gegenüber längeren Zeiträumen der Vorzug einzuräumen (max. Stillstandzeit 1 h). Die Erfahrung zeigt, dass Umwälzraten von > 25 % des Gesamtwasservolumens/Tag bis > 80 % des Gesamtwasservolumens/ Tag 8je nach Schwimmteichtyp) sich bewährt haben. Wasserspiele, Bachläufe, Wasserfälle, Fontänen, Quellsteine, u.a. sind ggf. in getrennten Kreisläufen zu betreiben.

Anforderung an die Körnungslinie des Filtersubstrates ist eine geringe Ungleichförmigkeitszahl (≤ 5). Prozentuale Hauptmassenanteile befinden sich im groben Sandkorn und feinen – mittleren Kieskornbereich. Andernfalls impliziert der Filter Eigenschaften eines Langsandsfilters mit dem Nachteil der Bildung einer Schmutzschicht, die zur Vermeidung von Kolmationen bei nachlassender Durchlässigkeit abgeschält oder entfernt werden müsste (vgl. hierzu FLL-Richtlinie öffentliche Schwimm- und Badeteichanlagen Abschnitt 6.3.2.2). Die in diesem Fall mangelnde Praktikabilität bezogen auf Naturbäder liegt deutlich auf der Hand.

Erfahrungen haben gezeigt, dass die meisten Sumpfpflanzen auch in Kies ausgesprochen wüchsig sind.

Reinigungsverfahren und deren Kombination

Wie auch schon in der vorgenannten FLL-Richtlinie Schwimm- und Badeteiche beschrieben, sollte sich die Reinigungsmethodik im Wesentlichen auf Biotechnische Verfahren stützen

(„Physikalisch-chemische Verfahren dürfen nur in Verbindung mit biotechnischen Verfahren angewandt werden und sind lediglich als Ergänzung zu sehen“). Wir verstehen biotechnische Verfahren als Kombination von pflanzengebundenen Verfahren, technischen Feuchtgebieten und bodengebundenen Verfahren. Wesentliche Aspekte aller biotechnischer Verfahren finden sich in solide betriebenen Aufbereitungsbereichen im Speziellen (und Schwimmteichanlagen im Allgemeinen) wieder:

So sollte Reinigung sowohl auf Repositionspflanzen setzen, Faktoren wie submerse Pflanzen berücksichtigen und die Wichtigkeit von Biofilmen und Zooplankton nicht unterschätzen. Wir unterstreichen die Wichtigkeit von rhizomatisch-wachsenden Helophyten (bei kleineren Anlagen die interspezifische Konkurrenz beachten), mikrobielle Lebensgemeinschaften (Zönosen niederer Organismen), halten aber auch die Adsorptionsfähigkeit (Pufferwirkung, Austauschkapazität) für einen wichtigen Aspekt.

Die Kombination der Wirkungsmechanismen und deren Einbeziehung erhöht die Betriebssicherheit deutlich. Dies kann nur durch speziell entwickelte und geeignete Substrate sichergestellt werden.

Fazit

Der Filtertechnik und dem Reinigungsverständnis kommt beim Bau auch privater Schwimm- und Badeteichanlagen (Naturbäder) eine Schlüsselbedeutung zu. Hierzu sind spezielle Filtersubstrate (Biocalith/Biodephos) und eine entsprechende Reinigungsmethodik unabdingbare Bestandteile. Die Folgen (Schwierigkeiten), ungeeigneter Substrate sind aus wissenschaftlichen Forschungsberichten anverwandter Einsatzbereiche z.B. im Bereich Retentionsbodenfilter hinreichend bekannt.