

## **Ökologisches Konzept zur Reinigung von Wasser aus naturnahen Wasserflächen mit bepflanzten Bodenfiltern**

**Biologische  
Reinigung, Substrate,  
bepflanzte Bodenfilter,  
Wasserqualität**

### **Zusammenfassung**

Die Ergebnisse der Wasseranalysen der biotechnischen Anlage zur Reinigung von Badewasser in Schwimmteichen dokumentieren bereits in den beiden ersten Betriebsjahren eine konstante Reinigung der bepflanzten Bodenfilter auf relativ niedrigem Niveau. Im direkten Vergleich der getesteten Substrate, sind jedoch bei den für das Algenwachstum hauptsächlich verantwortlichen Nährelementes Phosphor, erhebliche Unterschiede bezüglich der Abbauraten zu verzeichnen. Die Abbaurate für P beträgt substratabhängig lediglich 9 bis 25 %. Im Gegensatz hierzu werden die pathogenen Keime nahezu restlos eliminiert.

### **Versuchsfrage**

Bei dem Versuch soll in Erfahrung gebracht werden, inwieweit die im öffentlichen Schwimmteichbau eingesetzten Substrate Einfluss auf die Abbaurate von abgebadetem Badewasser bezüglich pathogener Keime haben und in welcher Größenordnung. Des Weiteren soll festgestellt werden, ob und in welchem Maße ein Nährstoffentzug mit verschiedenen Substraten möglich ist unerwünschtes Algenwachstum zu minimieren.

### **Versuchshintergrund**

Die hohe Akzeptanz der Naturbäder bei den Nutzern und deren steigende Ansprüche haben zur Weiterentwicklung von ursprünglich einfachen Schwimmteichen hin zu vollausgestatteten Erlebnisbädern geführt. Aber auch der Einzug von Technik in die Naturbäder konnte deren Hauptprobleme, wie das z. T. nicht kontrollierbare Algenwachstum und die sporadisch auftretende erhöhte Verkeimung mit pathogenen Keimen nicht vollends beseitigen. Aus diesem Grunde ist es wichtig, neue Wege zur Stabilisierung von Schwimmteichanlagen zu erforschen, wie bspw. die Optimierung der Regenerationsanlagen bezüglich ihrer Größe, Lage und nicht zuletzt der verwendeten Substrate. Für die Ausführung des Versuches wurden an der LWG 18 biotechnische Reinigungsanlagen zur biologischen Reinigung des Badewassers errichtet und bereits im Mai 2005 in Betrieb genommen. Die Wasserproben wurden im 14-tägigen Turnus gezogen und auf die im Projekt festgesetzten Parameter verprobt. Bei der Errichtung der Reinigungsanlagen wurden hauptsächlich Substrate eingesetzt die sich bereits im Schwimmteichbau etabliert haben. Hierbei handelt es sich um Biocalith 0/16, gew. Sand 0/2, Kies 2/8, Oolith 2/5, Zeogran 1/2,5 und Phostec 2/4. Insgesamt wurden sechs Substrate à drei Wiederholungen eingesetzt.

### **Ergebnisse**

Erste Ergebnisse der Wasseranalysen dokumentieren für alle der eingesetzten Substrate eine stabile und hohe Reduktion der humanpathogenen Keime, insbesondere von *Escherichia coli*, aber auch der Enterokokken und von *Pseudomonas aeruginosa*. Die Abbauraten der Substrate bezüglich *E. coli* liegen zwischen 97 % und 100 %, so dass die geforderten Grenzwerte für die Schwimm- und Badeteichanlagen eingehalten bzw. unterschritten werden. Eine Besonderheit bildete hier das Substrat Phostec, das aufgrund seines extrem hohen pH-Wertes und den daraus entstehenden chemischen Reaktionen bereits die pathogenen

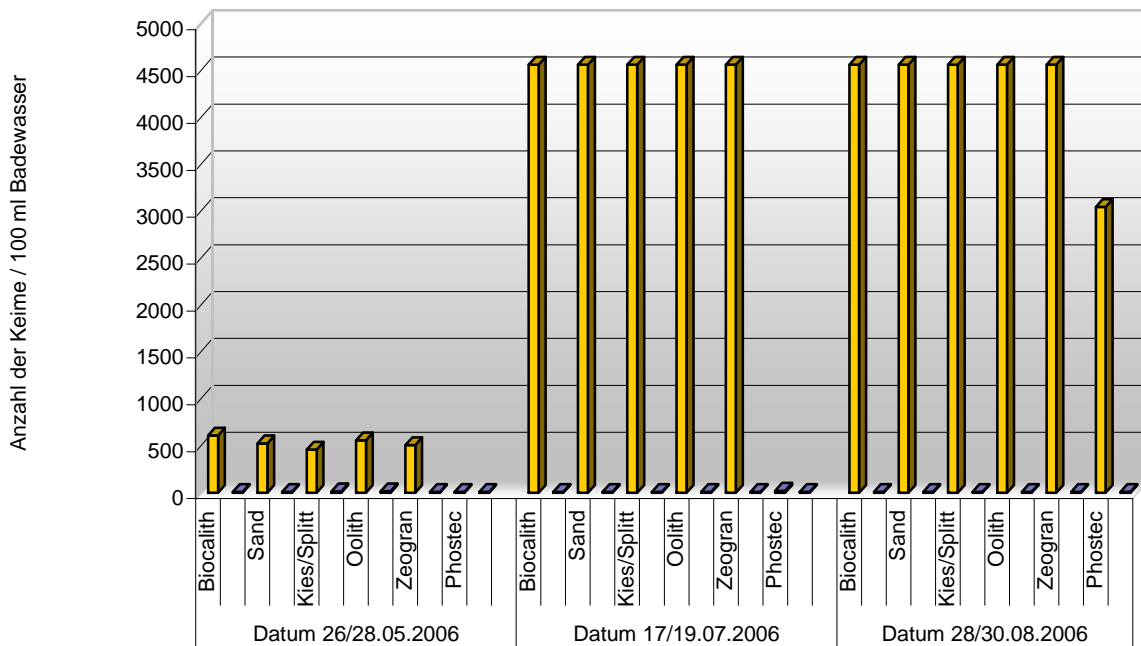
**Versuche in der Landespflege**

**LWG Veitshöchheim**

Bearbeiter: Robert Frank

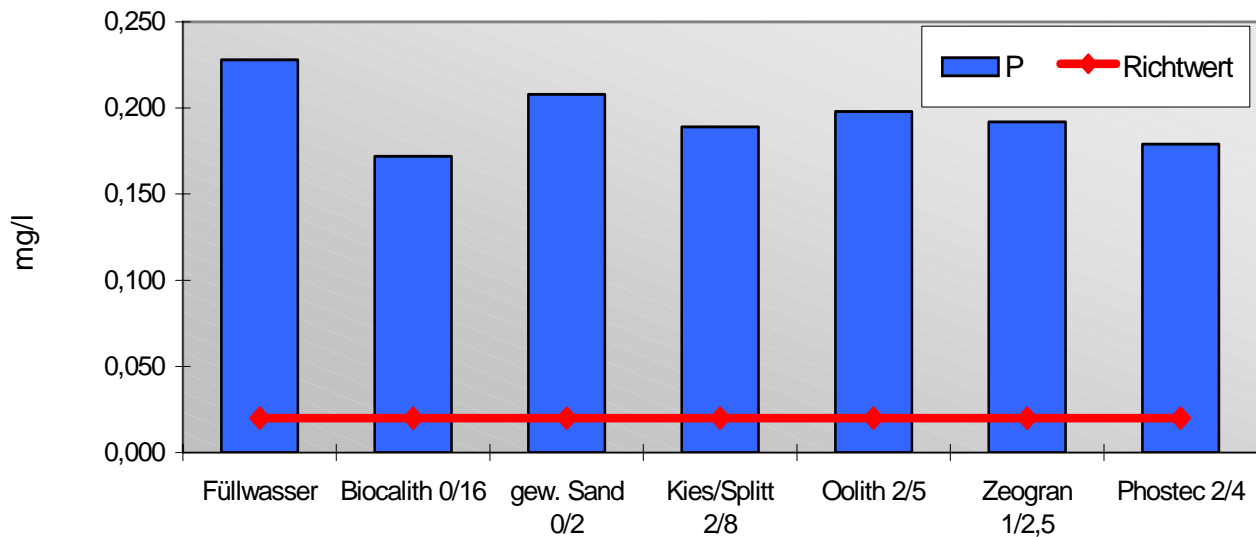
**2007  
Nr. 3**

Keime beim Beimpfen abgetötet hatte (siehe Abbildung 1).



**Abb.1:** Elimination von Escherichia coli in den Wasserbecken (Betriebsjahr 2006)

Die Ergebnisse der chemisch physikalischen Wasseranalysen bezüglich der Nährelemente und der Schwebstoffe verzeichnen hingegen eine stark substratabhängig geprägte Abnahme auf relativ niedrigem Niveau. Enttäuschend sind bei allen Substraten die niedrigen Abbauraten des Nährelementes Phosphor, das für das Algenwachstum hauptsächlich verantwortlich ist (siehe Abbildung 2).



**Abb. 2:** Phosphorkonzentrationen im Badewasser in Abhängigkeit der Substrate und des Füllwassers im Vergleich mit dem Richtwert des Umweltbundesamtes (Betriebsjahr 2005).

## Kritische Anmerkungen

Die Auswahl der Substrate wurde in Anlehnung an die im naturnahen öffentlichen Schwimmteichbau in Bayern eingesetzten und im Handel erhältlichen Substrate vorgenommen. Dennoch ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der verschiedenen Körnungen und der damit unterschiedlichen hydraulischen Leistungen der Substrate ein direkter Vergleich nur bedingt möglich ist.